

A N N A L E N
DER
P H Y S I K.

HERAUSGEGEBEN

VON

LUDWIG WILHELM GILBERT

DR. D. PH. U. M., ORD. PROFESSOR D. PHYSIK ZU LEIPZIG,
MITGLIED D. KÖN. GESS. D. WISS. ZU HARLEM U. ZU KOPENHAGEN,
DER GES. NATURF. FREUNDE IN BERLIN, DER BATAV. GES. D. NATURK. ZU
ROTTERDAM, D. JABLONOWSKY'SCHEN GES. ZU LEIPZIG, D. ÖKONOM.
GESS. ZU DRESDEN U. ZU POTSDAM, D. MINERALOG. GESS. ZU DRESDEN U.
ZU JENA, U. D. PHYS. GESS. ZU FRANKFURT, GRÜNINGEN, HALLE, MAREBURG
UND ROSTOCK, UND CORRESP. MITGLIED D. KAIS. AKAD. DER WISS. ZU
PETERSBURG, DER KÖNIGL. AKADEMIEEN DER WISS. ZU AMSTERDAM,
BERLIN U. ZU MÜNCHEN, UND DER KÖN. GES. D. WISS. ZU GÜTTINGEN.

DREI UND SECHZIGSTER BAND.

NEBST DREI KUPPERTAFELN.

LEIPZIG
BEI JOH. AMBROSIOUS BARTH
1819.

A N N A L E N
DER
P H Y S I K.

HERAUSGEGEBEN

VON

LUDWIG WILHELM GILBERT

DR. D. PH. U. M., ORD. PROFESSOR D. PHYSIK ZU LEIPZIG,
MITGLIED D. KÖN. GESS. D. WISS. ZU HARLEM U. ZU KOPENHAGEN,
DER GES. NATURF. FREUNDE IN BERLIN, DER BATAV. GES. D. NATURK. ZU
ROTTERDAM, D. JABLONOWSKY'SCHEN GES. ZU LEIPZIG, D. ÖKONOM.
GESS. ZU DRESDEN U. ZU POTSDAM, D. MINERALOG. GESS. ZU DRESDEN U.
ZU JENA, U. D. PHYS. GESS. ZU FRANKFURT, GRÜNINGEN, HALLE, MAREBURG
UND ROSTOCK, UND CORRESP. MITGLIED D. KAIS. AKAD. DER WISS. ZU
PETERSBURG, DER KÖNIGL. AKADEMIEEN DER WISS. ZU AMSTERDAM,
BERLIN U. ZU MÜNCHEN, UND DER KÖN. GES. D. WISS. ZU GÜTTINGEN.

DREI UND SECHZIGSTER BAND.

NEBST DREI KUPPERTAFELN.

LEIPZIG
BEI JOH. AMBROSIOUS BARTH
1819.

A N N A L E N
DER
P H Y S I K
UND DER
PHYSIKALISCHEN CHEMIE.

HERAUSGEGEBEN

VON

LUDWIG WILHELM GILBERT

DR. D. PH. U. M., ORD. PROFESSOR D. PHYSIK ZU LEIPZIG,
MITGLIED D. KÖN. GESS. D. WISS. ZU HARLEM U. ZU KOPENHAGEN,
DER GES. NATURF. FREUNDE IN BERLIN, DER NATAV. GESS. D. NATURK. ZU
ROTTERDAM, D. JABLONOWSKY'SCHEN GESS. ZU LEIPZIG, D. ÖKONOM.
GESS. ZU DRESDEN U. ZU POTSDAM, D. MINERALOG. GESS. ZU DRESDEN U.
ZU JENA, U. D. PHYS. GESS. ZU FRANKFURT, GRÖNINGEN, HALLE, MARBURG
U. ROSTOCK, UND CORRESP. MITGLIED D. KAIS. AKAD. DER WISS. ZU
PETERSBURG, DER KÖNIGL. AKADEMIEHN DER WISS. ZU AMSTERDAM,
BERLIN U. ZU MÜNCHEN, UND DER KÖN. GESS. D. WISS. ZU GÖTTINGEN.

DRITTER BAND.

NEBST DREI KUPFERTAFELN.

LEIPZIG
BEI JOH. AMBROSIIUS BARTH
1819.

V o r e r i n n e r u n g .

Nach meiner Zurückkunft im Anfange Novembers von einer wissenschaftlichen Reise, zu der mir die Königliche Vergünstigung zu keiner glücklicheren Zeit als für diesen Sommer hätte zu Theil werden können, glaubte ich meine Muse sogleich und ausschliesslich diesen Annalen widmen zu müssen, auf die Nachsicht derer vertrauend, welche die gerechtesten Ansprüche hatten, bald von mir Aeufserungen dankbarer oder freundschaftlicher Gefinnung zu erhalten. Nur dadurch ist es mir möglich geworden, meinen Lesern in dem kurzen seitdem verflossenen Zeitraume, das Oktober-, November- und December-Stück vorzulegen, welchen sehr bald das Januar-Stück folgen wird. Möge das Gepräge neu aufgeregter Arbeitslust ihnen aufgedrückt seyn. Ich hinterliess das fünfte Stück in der Handschrift vollendet, und zu jedem der vier folgenden Stücke so viel völlig ausgearbeitete Aufsätze, dass ich sicher seyn konnte, der Druck werde während meiner Abwesenheit ungestört fortgehen, ohne zu grosse Belästigung des würdigen Gelehrten, der die Freundschaft gehabt hat, sich indessen der Herausgabe zu unterziehen (Hrn. Professor Mollweide's). Zwar wurde ich dadurch bis gegen Ende Maies hier zurückgehalten, habe aber

doch das lang ersehnte Glück freundschaftlichen Verkehrs mit den ausgezeichneten Gelehrten meiner Fächer in Paris (vom 2. Juni bis 29. August), in Genf (zwölf Tage), und auf la Succota am Comoër See (mit Configliachi und Volta), so wie auf der Heimreise hier und da im deutschen Vaterlande, hinlänglich genossen, und manchen mir noch unbekannten Vorgang in dem grossen Laboratorium der Natur in den Schweizer Gebirgen unter so günstigen Umständen belauscht, daß ich meinen Zweck der Reise für erreicht halten darf: Andeutungen, die ich meinen theilnehmenden Lesern schuldig zu seyn glaube.

Annalen der Physik und der physikalischen Chemie waren diese Jahrbücher seit ihrem Beginnen, und Physik drückt diesen Umfang für den Sachkenner hinlänglich aus. Ich gebe indess dem Wunsche der Buchhandlung nach, auf den zweiten Titel statt Neueste Folge jenen Zusatz zu setzen. Wenigstens werden diese Annalen nun nicht mehr in chemischen Literaturen übergangen werden, weil Chemie nicht auf dem Titel stand, ungeachtet die seit zwanzig Jahren erschienenen Haupt-Abhandlungen der wissenschaftlichen Chemie fast alle, insgesammt nach meiner freien Bearbeitung, in diesem bündereichen Werke enthalten sind.

Leipzig den 20. Januar 1820.

GILBERT.

ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1819, NEUNTES STÜCK.

I.

*Einige Bemerkungen über die vom Herrn Hofrath
Mayer in Göttingen vorgeschlagene Methode,
den magnetischen Neigungs-Compass zu ge-
brauchen;*

VON
dem Professor SCHMIDT in Gießen.

Da es schwer hält, sich vollkommen äquilibrirte magnetische Neigungs-Nadeln zu verschaffen, so ist das von Hrn. Hofrath Mayer beschriebene und ausgeführte Verfahren, wie man auch mit nicht äquilibrirten Magnetnadeln die wahre magnetische

Annal. d. Physik. B 63. St. 1. J. 1819. St. 9.

A

Neigung bestimmen könne *), ein willkommenes Geschenk für den Physiker.

Ich beschloß nach Durchlesung der Abhandlung dieses Verfahren durch eigene Versuche zu prüfen. Da indessen nicht gleich ein schicklicher Apparat zur Hand war, auch andere Verhinderungen eintraten, so konnte ich meinen Voratz erst später ausführen.

Die Beschreibung der nachstehenden Versuche bewährt im Ganzen genommen die Brauchbarkeit der Mayer'schen Methode, und liefert zugleich noch einige Bemerkungen, welche als eine kleine Ergänzung zu dem Mayer'schen Aufsatze vielleicht manchem Leser ihrer schätzbaren Annalen nicht ganz unwillkommen seyn dürften. Um indessen auch solchen Lesern verständlich zu seyn, welchen der Inhalt der angeführten Abhandlung nicht gegenwärtig ist, so mögen einige wenige theoretische Sätze vorausgehen, worauf sich das Verfahren bei den nachstehenden Beobachtungen gründet.

1. Entwicklung des Verfahrens.

Es bezeichne $fmdn$ (Taf. I Fig. 2) einen vertikalen Kreis, in dessen Mittelpunkt c eine Magnet-

*) In den Schriften der Götting. Ges. der Wiss. *Comment. class. mathem.* t. 3: *Commentatio de usu accuratiori acus inclinationis magneticæ* und in diesen *Annalen* B. 48 S. 229 und folg.: Beschreibung eines neuen Inclinations-Compasses und der sichersten Art, die magnetische Neigung genau zu bestimmen.

nadel ab um eine horizontale Axe frei drehbar sey. Die Ebene des Kreises mag fürs Erste einen beliebigen Abweichungswinkel mit dem magnetischen Meridian machen, welcher $= a$ heisse. Die mit der Linie mn parallel wirkende magnetische Kraft an dem Pol der Nadel a heisse $= m$, die Entfernung des Pols vom Drehungspunkt $= ca$, das Gewicht der Nadel im Schwerpunkte $y = p$; den Winkel acy , welchen die Linie von dem Unterstützungspunkt nach dem Schwerpunkt gezogen, mit der Axe der Magnetnadel macht, nennen wir $= y$, den Winkel fen , oder das Complement der magnetischen Neigung $= x$, und endlich den Winkel acf , unter welchem die Magnetnadel zur Ruhe kommt, $= b$.

Man denke sich die magnetische Kraft in einen horizontalen Theil $= m \sin x$, und in einen vertikalen Theil $= m \cosin x$ zerlegt. Der vertikale Theil wirkt auf die Nadel mit einem Drehungsmomente $= m \cdot ca \cosin x \sin b$; hierzu kommt das Drehungsmoment des Gewichts der Magnetnadel im Schwerpunkte $= p \cdot cy \sin(b-y)$. Der horizontale Theil der magnetischen Kraft liegt ausser der Drehungsebene, und muß abermals in einem mit der Drehungsebene zusammenfallenden und in einem auf sie senkrechten Theil zerlegt werden. Bloss der erstere kommt hier in Betrachtung, und ist $= m \sin x \cosin a$, und sein nach oben gerichtetes Drehungsmoment auf die Nadel $= m \cdot ca \sin x \cos a \cos b$.

Die entgegengesetzten Kräfte zusammengerechnet geben für den Zustand des Gleichgewichts

$$m \cdot ca \sin x \cos a \cos b - m \cdot ca \cos x \sin b - p \cdot cy \sin(b-y) = 0$$

Nimmt man die magnetische Kraft unveränderlich an

und heisst die beständige Gröfse $\frac{p \cdot cy}{m \cdot ca} = c$, so erhält die Gleichung die einfachere Gestalt

$$\sin a \cos a \cos b - \cos x \sin b - c \sin(b-y) = 0$$

Hieraus findet man nach gehöriger Rechnung

$$\text{I. } \tan b = \frac{\sin x \cos a + c \sin y}{\cos x + c \cdot \cos y}$$

Denkt man sich die Drehungsebene um 180° gewendet, so dafs die östliche Seite nach Westen gekehrt wird, oder, was auf eins hinaus läuft, hebt man die Magnetnadel aus ihren Zapfenlagern, und wendet sie dergestalt, dafs der östliche Zapfen nun nach Westen gekehrt wird, so erhält der Schwerpunkt der Nadel, und so nach der Winkel y in Bezug auf die Richtung der magnetischen Kraft die entgegengesetzte Lage. Dies giebt

$$\text{II. } \tan b' = \frac{\sin x \cdot \cos a - c \sin y}{\cos x + c \cos y}$$

In diesem Falle kann $\tan b'$ auch negativ ausfallen, und der Winkel b liegt südlich von der Vertikallinie. Werden die beiden Beobachtungen in dem magnetischen Meridian angestellt, so ist $\cos a = 1$ und

$$\text{III. } \tan \beta = \frac{\sin x + c \sin y}{\cos x + c \cos y}$$

$$\text{IV. } \tan \beta' = \frac{\sin x - c \sin y}{\cos x + c \cos y}$$

Kehrt man die Pole der Magnetnadel durch entgegengesetztes Bestreichen um, so verwandelt sich der spitze Winkel y von unten an gerechnet in einen stumpfen, und man muß nun in den vorhergehenden Formeln $\cos y$ verneint setzen. Dies verwandelt die vier vorstehenden, Gleichungen bei umgekehrten Polen in folgende

$$\text{V. } \tan b'' = \frac{\sin x \cos a + c' \sin y}{\cos x - c' \cos y}$$

$$\text{VI. } \tan b''' = \frac{\sin x \cos a - c' \sin y}{\cos x - c' \cos y}$$

$$\text{VII. } \tan \beta'' = \frac{\sin x + c' \sin y}{\cos x - c' \cos y}$$

$$\text{VIII. } \tan \beta''' = \frac{\sin x - c' \sin y}{\cos x - c' \cos y}$$

Durch die Verbindung der Gleichungen für $\tan \beta$, $\tan \beta'$, $\tan \beta''$, $\tan \beta'''$, eliminire man die Größen c , c' und y , und man findet

$$2 \tan x = \frac{(\tan \beta'' + \tan \beta''')(\tan \beta - \tan \beta') + (\tan \beta + \tan \beta')(\tan \beta'' - \tan \beta''')}{(\tan \beta - \tan \beta') + (\tan \beta'' - \tan \beta''')}$$

oder, wenn man der Kürze wegen

$$\tan \beta + \tan \beta' = A$$

$$\tan \beta - \tan \beta' = B$$

$$\tan \beta'' + \tan \beta''' = C$$

$$\tan \beta'' - \tan \beta''' = D$$

schreibt,

$$\text{IX. } 2 \tan x = \frac{CB + AD}{B + D}$$

Vermittelt diese Formel lässt sich aus zwei Paar Beobachtungen in dem magnetischen Meridian, wenn man dazwischen die Pole der Magnetnadel umkehrt, die wahre magnetische Neigung berechnen, ohne die Lage des Schwerpunkts der Nadel zu kennen. Ihrer hat sich schon Mayer bedient, um seine in der angeführten Abhandlung mitgetheilten Beobachtungen darnach zu berechnen.

Das Umkehren der Pole, welches nicht geschehen kann, ohne die Magnetnadel aus ihren Zapfenlagern zu nehmen, könnte, wenn es öfter vorgenommen werden sollte, leicht Gelegenheit zur Verletzung der feinen Zäpfchen geben, worauf die Nadel spielt, und von deren Vollkommenheit größtentheils die Güte des magnetischen Neigungscompasses abhängt. Ich bediente mich der Umkehrung der Pole nur zur Bestimmung des Winkels y , wodurch die Lage des Schwerpunkts gegen die Axe der Magnetnadel gegeben ist.

Man findet durch gehörige Verbindung der Gleichungen III und IV, VII und VIII.

$$X. \quad \cot x = \frac{D \cot y + 2}{C} = \frac{2 - \beta \cot y}{A}$$

$$XI. \quad \tan y = \frac{AD}{2(C-A)} + \frac{CB}{2(C-A)}$$

Ist der Winkel y aus der Gleichung XI ein Mal für alle Mal bestimmt worden, so dienen die Gleichungen X. für $\cotang x$, um aus zwei zusammengehörigen Beobachtungen des Standes der Magnetnadel in dem magnetischen Meridian, zwischen welchen die

Fläche des Neigungscompasses um 180° gewendet wird, die wahre Neigung der Magnetnadel zu berechnen. Hat das Inclinatorium die Einrichtung, daß man auch außer dem magnetischen Meridian unter einem beliebigen Abweichungswinkel die Stellung der Neigungsnadel beobachten kann, so dienen je zwei Beobachtungen, deren Azimuthe um 180° aus einander liegen, zur Verification der in dem magnetischen Meridian gleichzeitig angestellten Beobachtungen. Denn wenn man die Gleichungen I und II, III und IV betrachtet, so sieht man leicht ein, daß

$$\operatorname{tg} b - \operatorname{tg} b' = \operatorname{tg} \beta - \operatorname{tg} \beta', \text{ und}$$

$$\frac{\operatorname{tg} b + \operatorname{tg} b'}{\operatorname{cosin} \alpha} = \operatorname{tg} \beta + \operatorname{tg} \beta' \text{ sey.}$$

Man kann daher die Werthe von $\operatorname{tg} \beta \pm \operatorname{tg} \beta'$ auch aus je zwei außer dem magnetischen Meridian angestellten Beobachtungen herleiten, wenn deren Abweichungswinkel α bekannt sind, und um 180° aus einander liegen. Es sind indessen die Beobachtungen in dem magnetischen Meridian den außerhalb desselben angestellten, in der Regel vorzuziehen, weil die richtende Kraft des Erdmagnetismus in dem magnetischen Meridian am stärksten wirkt. Elos bei den Beobachtungen, die zur Bestimmung der Lage des Schwerpunkts der Magnetnadel dienen sollten, führte ich die Ebene des Neigungscompasses durch den ganzen Azimuthalkreis herum, weil dadurch die kleinen Anomalien, welche in dem Zapfenlager Statt finden können, besser ausgeglichen werden.

2. Beschreibung meines Neigungscompasses.

Die erste Figur stellt eine Ansicht des Instruments mit beigelegtem Maassstabe dar; *ab* ist eine kreisförmige Scheibe von Mahagoniholz, welche auf drei messingenen Schrauben ruhet, und durch dieselben mit Hülfe einer Wasserwage gehörig horizontal gestellt werden kann. Aus der Mitte der kreisförmigen Scheibe erhebt sich eine hölzerne Säule, welche oben und unten in Messing gefasst ist, und sich mittelst eines runden Zapfens um ihre vertikale Axe drehen läßt, dabei giebt ein an der Säule befestigter Zeiger *g*, welcher an einem, in die hölzerne Scheibe eingelassenen in Grade eingetheilten messingenen Bogen herspielt, den Abweichungswinkel an, welchen die Fläche des magnetischen Neigungscompasses mit dem magnetischen Meridian macht. An der obern Fassung der Säule *f* geht nach vorn ein Arm heraus, welcher den eingetheilten Halbkreis *hik* des Neigungscompasses trägt. Die Eintheilung des Randes, geht mittelst Pünktchen zwischen den Theilstrichen von 10 zu 10 Minuten. Bei *hk* ist der eingetheilte Halbkreis doppelt gerahmt, an den beiden äußern Flächen des Rahmens sind die Träger angeschraubt, in welche bey *m* zwei Achatplättchen eingeschoben sind, auf welchen die feinen runden stählernen Zapfchen der Magnetnadel sich drehen; damit keine Verschiebung der Zapfchen nach der Seite Statt finde, sind die über den Achatplättchen befindlichen Theile der messingenen Träger keilförmig eingeschnitten. Die Magnetnadel

kann zwischen dem Rahmen durch frei rund herum vor dem eingetheilten Kreise und der Säule her-
spielen. Auf der untern Scheibe sind bei *ac*, *bd*
zwei messingene Dioptern parallel mit der Linie von
 $0^{\circ} - 180^{\circ}$ des eingetheilten Kreises befestigt, ver-
mittelt welcher das Instrument in den magnetischen
Meridian gerichtet werden kann. Will man sich
zu dieser Richtung einer Boussole bedienen, so ist in
der Absicht ein Silberdraht *cd* über die Mitte der
Dioptern hergespannt. Ueber das Ganze wird ein
Glascylinder gestellt, damit das Instrument vor Staub
und die Bewegung der Magnetnadel gegen störende
Luftzüge gesichert sey.

5. Beobachtungen über die magnetische Neigung angestellt zu
Gießen im Oktober 1818 und ferner.

Mit dem vorbeschriebenen Werkzeuge wurden
nun folgende Beobachtungen angestellt.

Abweichung östlich und westlich	scheinbare Neigung	scheinbare Neigung	Mittel aus beiden	
180°	+ 65° 40'	+ 65° 50'	+ 65° 45'	}}
150	+ 67 20	+ 67 40	+ 67 30	
135	+ 70 0	+ 71 40	+ 70 50	
90	+ 79 30	+ 79 20	+ 79 25	
45	+ 89 30	+ 90 0	+ 89 45	
30	+ 87 30	+ 87 30	+ 87 30	
0	+ 85 30	+ 85 30	+ 85 30	

nachdem die Pole umgekehrt waren.

Abweichung östlich und westlich	scheinbare Neigung	scheinbare Neigung	Mittel aus beiden	
180°	+ 78° 40'	+ 79° 40'	+ 79° 0'	}}
150	+ 83 0	+ 82 10	+ 82 35	
135	+ 89 40	+ 89 50	+ 89 45	
90	+ 62 40	+ 62 40	+ 62 40	
45	+ 41 50	+ 41 20	+ 41 35	
30	+ 39 10	+ 39 30	+ 39 20	
0	+ 36 10	+ 36 10	+ 36 10	

Die scheinbaren Neigungen hätten bei gleichen östlichen und westlichen Abweichungen von dem magnetischen Meridian ganz einerlei ausfallen sollen, wenn nicht ungleichförmige Reibung, oder sonstige Fehler an dem Zapfenlager im Spiele gewesen wären. Die letzte Reihe enthält die mittlern Werthe zwischen den sich verschieden darstellenden Beobachtungen, und diese mittlern Werthe habe ich paarweise, wie die neben stehenden Klammern andeuten, verbunden, um aus allen im Mittel genommen nach der Formel XI den Werth von y zu berechnen. Dies gab $y = 28^{\circ} 43'$. Mittelft dieses Werthes von y findet sich aus

$$\begin{aligned} \cot x &= \frac{2 - B \cot y}{\pi} \\ &= \frac{D \cot y + 2}{C} \end{aligned}$$

(wo die erste Gleichung für die Beobachtungen vor Umkehrung der Pole, die andere für die nach denselben paßt)

$$x = 21^{\circ} 14', n = 68^{\circ} 46'.$$

Die Magnetnadel, womit die voranstehenden Beobachtungen angestellt worden waren, hatte die Gestalt einer spitz zulaufenden Kante, und war von einer Uhrfeder gefertigt worden; sie spielte, wenn man sie oscilliren ließ, in der Regel bis auf $\frac{1}{4}$ Grad ein, jedoch gab es Stellungen der Magnetnadel außerhalb des magnetischen Meridians, wo die Unterschiede des Ruhestandes, nach vorgängiger Oscillation einen ganzen Grad betrugen. Bei einer mikroskopischen Untersuchung der Zapfen der Magnetnadel, fand sich das eine Zapfenende etwas dicker, als das andere.

Aus diesen Gründen ließ ich von dem Herrn Hofmechanikus Rössler zu Darmstadt eine neue Magnetnadel fertigen, und derselben die Gestalt eines $\frac{1}{2}$ Linie dicken und 2 Linien breiten Parallelepipedons geben, da bekanntlich solche Nadeln eine stärkere magnetische Kraft annehmen, als die ganz dünnen zugespitzten Uhrfedern. Mit dieser neuen Nadel stellte ich nun folgende Beobachtungen an.

Vorerst wurde die Nadel unbestrichen in das Gestelle gelegt, sie spielte nach Art eines Wagebalkens ein, und zeigte im Ruhestand $+ 2^{\circ}$ Neigung und bei verwechseltem Zapfenlager $- 2^{\circ}$. Hätte die Nadel bei ihrer Verfertigung gar keinen Magnetismus erhalten (sie zeigte keinen bemerkbaren) so würde

aus dieser Beobachtung für den Winkel $\gamma = 88^\circ$ folgen. Nun wurde die Nadel durch einen starken Magnet mittelst des einfachen Strichs magnetisirt, und ferner folgende Beobachtungen damit angestellt.

Beobachtungen mit der prismatischen Magnetnadel.

Abweichung östlich und westlich	scheinbare Neigung	scheinbare Neigung	Mittel aus beiden	
0°	+ 58° 50'	+ 58° 50'	+ 58° 50'	}}}}
30	+ 61 10	+ 61 0	+ 61 5	
45	+ 64 40	+ 64 50	+ 64 45	
60	+ 69 40	+ 69 10	+ 69 25	
90	+ 77 40	+ 77 0	+ 77 20	
120	— 88 50	— 87 40	— 88 5	
135	+ 86 0	+ 86 10	+ 86 5	
150	+ 82 50	+ 82 50	+ 82 35	
180	+ 80 20	+ 80 20	+ 80 2	

nach umgekehrten Polen.

Abweichung östlich und westlich	scheinbare Neigung	scheinbare Neigung	Mittel	
0°	+ 76° 0'	+ 76° 0'	+ 76° 0'	}}}}
30	+ 78 20	+ 78 10	+ 78 15	
45	+ 82 40	+ 87 30	+ 82 5	
60	+ 87 50	+ 86 20	+ 86 55	
90	+ 82 20	+ 85 20	+ 82 55	
120	+ 71 10	+ 72 40	+ 71 55	
135	+ 67 20	+ 67 50	+ 67 35	
150	+ 64 50	+ 65 0	+ 64 55	
180	+ 62 20	+ 62 20	+ 62 20	

Auch unter diesen Beobachtungen finden sich bei den Ständen der Magnetnadel außer dem magnetischen Meridian Unterschiede, die über einen Grad betragen, obgleich die neue Magnetnadel empfindlicher war, als die ältere, und bei unverändertem Stand des Inclinatoriums scharf einspielte, wenn man sie oscilliren ließ.

Die einzelnen gehörig combinirten Beobachtungen gaben für den Winkel $y = 89^{\circ} 39'$. Nimmt man zwischen diesen und dem vor der Magnetisirung gefundenen Werthe von y das Mittel, so erhält man $y = 88^{\circ} 49' 30''$, und dieser Werth von y giebt.

$x = 21^{\circ} 5'$ $n = 68^{\circ} 55'$ aus der ersten Reihe

$x = 21 17$ $n = 68 43$ aus der zweiten Reihe von Beobachtungen.

Jetzt stellte ich noch mit den beiden Magnetnadeln zu verschiedenen Zeiten Beobachtungen blos in dem magnetischen Meridian an, welche ich, nebst den daraus berechneten magnetischen Neigungen hier beifüge.

	prismatische Nadel		zugespitzte Nadel	
	scheinbare Neigung	wahre Neigung	scheinbare Neigung	wahre Neigung
27. Okt. 1818	$\left\{ \begin{smallmatrix} 75^{\circ} 40' \\ 62 \quad 25 \end{smallmatrix} \right\}$	68° 42'	$\left\{ \begin{smallmatrix} 56^{\circ} 20' \\ 79 \quad 50 \end{smallmatrix} \right\}$	69° 40'
31. Okt. 1818	$\left\{ \begin{smallmatrix} 76 \quad '' \\ 62 \quad 30 \end{smallmatrix} \right\}$	68 54	$\left\{ \begin{smallmatrix} 33 \quad 10 \\ 80 \quad 0 \end{smallmatrix} \right\}$	69 6
1. Nov. 1818	$\left\{ \begin{smallmatrix} 76 \quad 10 \\ 62 \quad 40 \end{smallmatrix} \right\}$	69 4	$\left\{ \begin{smallmatrix} 33 \quad 10 \\ 80 \quad 0 \end{smallmatrix} \right\}$	69 6
2. Nov. 1818	$\left\{ \begin{smallmatrix} 76 \quad 10 \\ 62 \quad 40 \end{smallmatrix} \right\}$	69 4	$\left\{ \begin{smallmatrix} 33 \quad 0 \\ 80 \quad 0 \end{smallmatrix} \right\}$	69 4 30''
28. Dec. 1818	$\left\{ \begin{smallmatrix} 76 \quad 10 \\ 62 \quad 30 \end{smallmatrix} \right\}$	68 58	Mittel = 69° 14' 7½''	
	Mittel =	68 56,4		
27. April 1819	$\left\{ \begin{smallmatrix} 76 \quad 40 \\ 63 \quad 10 \end{smallmatrix} \right\}$	69 35		
29. April 1819	$\left\{ \begin{smallmatrix} 76 \quad 30 \\ 63 \quad 00 \end{smallmatrix} \right\}$	69 24		
30. April 1818	$\left\{ \begin{smallmatrix} 76 \quad 40 \\ 63 \quad 00 \end{smallmatrix} \right\}$	69 29		
	Mittel =	69 29,5		

Halten wir uns an die besser übereinstimmenden Resultate der prismatischen Nadel, so findet sich die Neigung der Magnetnadel für Gießen in den Wintermonaten 1818 im Mittel 68° 56',4, dagegen Ende Aprils 1819 = 69° 29',3.

Es hätte sich also die Neigung der Magnetnadel, vom Ende des verflossenen Jahres bis zu diesem Frühjahr um 33' vergrößert. Ich will hierbei bemerken, daß in den letzten Tagen des Aprils wir hier hohen Barometerstand (27'' 11''') des Nachts Frostkalte und des Tags über starken Nordwestwind hatten.

4. Bestimmung der Gröfse der magnetischen Kraft, welche an den beiden Nadeln wirkte.

Man bringe an den Südpol der Magnetnadel ein solches Gegengewicht an, dafs die Nadel in dem magnetischen Meridian einen horizontalen Stand annehme. Ist nun die Gröfse des Gegengewichts $= \pi$ durch einen Versuch bekannt, desgleichen das Gewicht der Magnetnadel $= p$, das man sich im Schwerpunkt vereinigt denken kann, so erhält man für den Zustand des Gleichgewichts (siehe Fig. 3) folgende Gleichung.

$$\pi . ca + p . cp \cosin y = m . cb . \cosin x$$

oder weil $cb = ca$

$$\frac{\pi}{m} + \frac{p}{m} \cdot \frac{cp \cosin y}{cb} = \cosin x$$

Es ist aber die Gröfse $\frac{p}{m} \cdot \frac{cp}{cb}$ dieselbe, welche wir in den vorhergehenden Gleichungen mit c bezeichnet haben; daher

$$\frac{\pi}{m} + c . \cosin y = \cosin x$$

$$\frac{\pi}{m} = \cosin x - c . \cosin y$$

Aus VII und VIII hat man

$$C = \operatorname{tg} \beta'' + \operatorname{tg} \beta''' = \frac{2 \sin x}{\cosin x - c . \cosin y}$$

Beide Gleichungen verbunden erhält man

$$\cosin x - c . \cosin y = \frac{2 \sin x}{C} = \frac{\pi}{m}$$

$$m = \frac{\pi \cdot C}{2 \sin \alpha}$$

Der Versuch gab

bei der zugespitzten Nadel $\pi = 0,06$ Gran

$$p = 93,00 \quad -$$

bei der prismatischen Nadel $\pi = 0,55 \quad -$

$$p = 232,0 \quad -$$

Wählt man aus den vorstehenden Beobachtungen die vom 31. Okt. 1818, deren Resultate von dem mittlern Werthe wenig abweichen, so erhält man für die zugespitzte Magnetnadel

$$m = \frac{\tan 56^{\circ} 50' + \tan 20^{\circ}}{2 \sin 20^{\circ} 54'} \cdot 0,06 \text{ Gr.} = 0,159 \text{ Gr.}$$

für die prismatische Nadel

$$m = \left(\frac{\tan 27^{\circ} 30' + \tan 14^{\circ}}{2 \sin 21^{\circ} 6'} \right) 0,55 = 0,5881 \text{ Gr.}$$

Dividirt man die gefundenen Werthe für m durch das respective Gewicht der Magnetnadeln, so erhält man für das Verhältniß der beschleunigenden Kräfte $0,00171 : 0,002535$ bei der zugespitzten und der gleich dicken und breiten Magnetnadel.

II.

*Fünfte Fortsetzung
des Verzeichnisses der vom Himmel gefallenen
Massen;*

*nebst weitem Nachrichten von einigen schon bekannten
und von neuern Feuermeteoriten,*

von

E. F. F. CHLADNI

(Mit Zusätzen von Gilbert) *).

1. Nachrichten von Meteorstein - Fällen.

1421 fiel auf der Insel *Java* ein Meteorstein herab, von der eine dortige Chronik folgendes meldet:
„Bei Gelegenheit einer Versammlung der Oberhäup-

*) Daß wir Hoffnung haben, das ausführliche, von Herrn Chladni auf seiner letzten Reise ausgearbeitete Werk über Feuermeteorite und die mit denselben herabgefallenen Massen im Verlage einer Wiener Buchhandlung im Druck zu erhalten, wird diesen Nachträgen, welche seine 5 frühern in den Annalen bekannt gemachten Aufsätze zu ergänzen bestimmt sind, nichts an Interesse für meine Leser, wie ich glaube, benehmen. Auch habe ich sie mit einigen nicht unwichtigen Zusätzen vermehrt. *Gilb.*

ter zum Leichenbegängniß des verstorbenen Sultans, und zum Regierungsantritt des Pangéran Tranggana (1421) erhob sich ein schrecklicher Sturm mit Donner und Blitz (in der Sprache älterer Chronikenschreiber ein Feuermeteor mit Getöse). Ein junger Mensch, Namens Jaka Siséla, ging aus der Moschee, um nach dem Wetter zu sehen, da sah er einen meteorischen Stein neben sich zu Boden fallen, der ihn aber nicht beschädigte. Der Stein ward dem Súnná Kali Jága gebracht. Man dankte dem Allmächtigen für den von der Moschee abgewendeten Schaden, machte eine Abbildung von dem Steine und stellte sie am Thore auf der Nordseite aus *).

(1552 den 19. Mai. Die von dem großen Meteorstein-Falle bei *Schleusingen* in *Thüringen* von Spangenberg in seiner *Mansfeldischen Chronik* als Augenzengen gegebene Nachricht, ist von Herrn Marcel de Senes, der überhaupt viel Unrichtiges über Meteorsteinfälle gesagt hat, sehr verunstaltet worden, indem er Schleusingen, welches er nicht kannte, mit Schleisheim, bei Mün-

*) Sir Thomas Stamford Raffles *History of Java*. London 1817 8. Vol. 2 p. 237. Hr. Geh. Rath von Sömmerring in München hat mich auf diese Stelle aufmerksam gemacht. Der Verfasser war während des Kriegs britischer Statthalter von Java, und ist es jetzt von Fort Marlborough auf Sumatra. Besonders merkwürdig sind die vielen von ihm beschriebenen und abgebildeten dortigen Ueberreste alter Baukunst, welche an Grösse und Pracht den ägyptischen und indischen nicht nachstehen. *CHL*

chen, wo er die bekannte Bildergallerie gesehen, verwechselt, und das Ereigniß nach Baiern verlegt hat *).

(?) 1572 den 9. Januar ein Steinregen bei Thorn **), und 1740 oder 41 ein Steinfall in Grön-

*) Dieser Irrthum in den *Ann. de chimie* t. 85 p. 278 ist auch in *Tilloch's philos. magaz.* Sept. 1814 wiederholt worden. Aehnliche Verirrungen fand ich in einem der vorzüglichern englischen Journales, wo bei Erwähnung der kleinen Landkarten in des Hrn. von Zach monatlicher Korrespondenz, unter welcher: Seeberg bei Gotha, steht, bemerkt wird, dieser Mr. Seeberg müsse *a most excellent geographer* seyn, weil er so gute Karten liefere, ingleichen in der *Gazette de France* 1809, wo von einem auf der Ostsee durch Sturm beschädigten Schiffe die Rede war, welches am Schlepptau geführt werden mußte, und anstatt: *on l'a conduit à la remorque*, gesagt wird: *On l'a conduit à Schleptau.* (!) *Chl.*

**) In I. H. Zernecke *Thornischen Chronika* (2te Aufl. Berlin 1787) heisst es S. 157: „Anno 1572 den 9. Januar, als die Weichsel 3 Tage blutfarb gewesen, und wiederum ihre rechte Farbe bekommen, ist zu Thorn in Preussen um 9 Uhr in der Nacht ein greulicher Wolkenbruch entstanden, daß durch denselben Wasserguß ein große Theil der Stadtmauer hernieder gefallen, 19 Joeh an der Brücken hinweggeführt worden, und bei 500 Menschen ertrunken sind; mit hinzu hat es 10pfündige Steine gehagelt, die viele Leute zu Tode geschlagen und ein Feuerstrahl vom Himmel hat der Stadt Kornhaus verbrennt. *Ans. Sebast. Münsteri Cosmographia* lib. V. p. 1290.“ Er setzt hinzu: „In den MSis Thornienßibus finde davon gar keine Notam, halte also da-

land *), beruhen beide auf apocryphen Nachrichten.

Von den folgenden beiden bisher von mir nur ganz kurz erwähnten Steinfällen in *Italien* giebt Soldani in den *Memorie dell' Accademia di Siena* tomo IX p. 8 und p. 219 umständlichere Nachrichten:

1697 den 13. Jan. in der 23sten Stunde, (also et-

für, daß dieses aus dem großen Buch der kleinen Wahrheit muß genommen seyn.“ In dem Falle, daß an dieser Nachricht, die ich Hrn. Geh. Rath von Sömmering verdanke, doch sollte etwas Wahres seyn, so könnte es vielleicht ein großes Feuermeteor mit einem Steinfalle und mit einem Niederfall von vielem rothen Staube in den obern Weichselgegenden gewesen seyn, bei dem sich zugleich auch eine große Menge Wasser niedergeschlagen hätte, etwa wie 1756 den 2. Jan. bei Tuam in Irland. *Chl.*

*) Der ungeheure Stein, welcher nach Egede in Grönland in einer Winternacht zwischen 1740 und 1741 soll herabgefallen seyn, (*Annal. B. 63 S. 378*), war, wie Hr. Berg-rath Giesecke mir sagt, kein Meteorstein, sondern ein Felsenstück, das sich ablöste, und von einem hohen Berge weit in das Thal herabrollte, zu *Jacobshavn* unter 69° 4' Breite. Das Stückchen, welches er mir von diesem Steine gegeben hat, ist nichts andres, als ein weißlich grauer Grünstein. Er versichert, daß mehrere Mal die Grönländer von solchen herabgerollten Steinen gesagt haben, sie wären vom Himmel gefallen, und hat mir auch ein Stück von einem glimmerartigen Steine gegeben, welcher nach den Aussagen der Grönländer unter 65° 4' Breite herabgefallen seyn soll, oder vielmehr von einem Berge herabgerollt ist. *Chl.*

wa zwischen 4 und 5 Uhr Nachmittags) hörte man bei *Siena* viel Geräusch wie 5 Kanonenschüsse, und noch anderes Zischen und Platzen, wie viele Racketen, und ein Saufen, wie von einem stark brennenden Kamin, fast $\frac{1}{2}$ einer Stunde. Es entstand eine große Finsterniß, und ein Rauch, der nach Schwefel roch. Es fielen Steine nieder; einer 13 Unzen schwer, nicht weit von dem alten Gasthose bei *Pentolina*, machte eine Vertiefung in die Erde eine Palme tief. Er war während des Falls mit vielem Rauch umgeben. Man fand ihn heiß und nach Schwefel riechend. Er war wie ein Eisenerz und auswendig schwärzlich. Auch noch andere Steine fielen bei *Menzano*, *Capraja*, al *Padule*. — Dieses ist aus einem Auflatze von *Pirro Gabrieli*, Professor in *Siena*, in den *Memorie dell' Accademia de' Fisiocritici* No. 18. Hierauf folgen S. 9 noch andere damit übereinstimmende Nachrichten aus dem Briefe eines Ungenannten an *Pirro Gabrieli*.

1791 den 17. Mai hörte man bei *Castel-Berardenga* in *Toscana* des Morgens um 8 Uhr (nach ital. Zeitrechnung, also nach der unsrigen etwa zwischen 3 und 4 Uhr) in dem ganzen südwestlichen Theile von *Toscana*, mehr als 100 ital. Meilen weit, Getöse stärker als eine Kanonade, und hernach einige Minuten lang Getöse von anderer Art. Einige sahen eine große dichte und feurige Kugel, die nach ihrer Explosion vielen Rauch und einen Streifen zurückließ. Der Himmel war heiter und blieb es, das Licht der Sonne war aber matter, wegen einer Art

von Nebel, der sich hernach zum Theil verzog, aber einige Tage lang noch etwas bemerkbar war. Es fielen Steine zur Erde, von denen der Patrizier Galgano Saracini Lucherini einen befafs.

1810 im August (der Tag ist nicht angegeben), fiel um die Mittagszeit in der Grafschaft *Tipperary* in *Irland* ein kleiner, auch in diesen *Annal.* (B. 60 S. 236) erwähnter Meteorstein herab. Genaue Nachrichten davon giebt *Analysis of the meteoric stone, which fell in the County of Tipperary, by William Higgins, Esq.* (Dublin 1811, 8.) ein Schriftchen, welches nebst einem Stücke des Steins, (so wie von dem 1813 den 10. Sept. bey Limerick gefallen) sich der Gefälligkeit des Hrn. Prof. Giesecke verdanke. Nach dem Bericht von Maurice Crosbie Moore, Esq., auf dessen Besitzung der Stein herab fiel, hörte man ein donnerähnliches Getöse und ein Zischen in der Luft. Ein Arbeiter, nahe am Wohnhause sah ein kleines Wölkchen (aus dem das Meteor umgebenden Rauch und Dampf bestehend) welches sich anders bewegte, als die andern (eigentlichen) Wolken, und woraus ein Stein schnell über die Köpfe der Zuschauer gehend auf ein Feld, etwa 300 Ellen vom Hause, niederfiel, und einen Fuß tief in die Erde einschlug. Er war so heifs, daß er erst 2 Stunden nachher mit den Händen berührt werden konnte. Er wog $7\frac{1}{2}$ Pfund. Die Gestalt war fast kubisch; an 2 Seiten sind die Ecken und Kanten abgerundet; an 2 andern sind Einbiegungen und Ausbiegungen. Higgins fand bei ei-

ner Analyse darin folgende Bestandtheile: Kiesel-erde 48,25; Eisen 59; Magnesia 9; Schwefel 4; Nickel 1,75 = 102. Bei der Analyse eines andern Stücks fand er Kiesel-erde 46; Eisen 42; Magnesia 12,25; Schwefel 4; Nickel 1,50 = 105,75, wo der Ueberschuß von angehängtem Sauerstoff herrührt. Das Eisen enthielt keinen Kohlenstoff. Der Stein (oder nach Abschlagen einiger Stücke, ungefähr die Hälfte) befindet sich im Irischen Museum zu Dublin. Hr. Professor Giesecke, der mir dieses sagte, zeigte mir eine Abformung des Steins in Gyps, und Hr. Direktor von Schreibers eine Kupfertafel, die Sowerby in London hat stechen lassen, worauf dieser Stein nebst den von Yorkshire (1795) und den von High-Possil (1804) in natürlicher Größe dargestellt sind. In den von mir gesehenen Stücken ist das Innere etwas gleichförmiger dunkel- aschgrau, als bei den meisten Meteorsteinen, mit inliegenden Theilchen von Gediengen-Eisen und von Schwefel-Eisen, und wenigen kleinen braunlich grauen Körnern. Die Rinde ist schwärzlich, ohne Glanz und etwas rauh. Ich finde die meiste Aehnlichkeit mit den Steinen von Limerick (1813). In beiden Steinarten zeigt sich auch im Bruch das Eisen an manchen Stellen als ein metallisch glänzender Anflug, so wie auch an manchen Steinen von Laigle (1803).

? 1815 im Sommer, (ohne Angabe des Tags), sollen um 1 Uhr Nachmittags, bei *Malpas*, 15 englische Meilen von *Chester*, viele Steine, mit Gewitter (Feuererscheinung und Getöse) aus einer lich-

ten Wolke gefallen seyn, die anfangs weich und sehr heiß gewesen, aber hernach härter geworden sind, nach einem anonymen Bericht, aus einem Provinzialblatt, in Thomson's *Annals of Philosophy*, Nov. 1813 p. 396. Hr. Direktor von Schreibers, der mir diese Notiz mitgetheilt hat, sagt mir, daß den Englischen Physikern nichts weiter davon bekannt geworden sey, und man die Richtigkeit der Sache bezweifele *).

Der Fall eines in *Annal. B. 60 S. 254* erwähnten Steins im Dorfe *Slobodka* im Gouvernement *Smolensk* hat sich nicht am 11. Juli, sondern am 11. August 1818 (oder den 29. Juli a. St.) ereignet, nach den Nachrichten, die ich im *Hamburger Correspondenten* No. 158, und im *Schwäb. Merkur* No. 243 fand.

[1819 den 13. Juni sind zu *Barbezieux*, im Departement der untern Charente, Meteorsteine unter den gewöhnlichen Erscheinungen herabgefallen, laut eines Schreibens eines Hrn. Andrieux, welches Hr. Biot während meiner Anwesenheit in Paris, in der Akad. der Wissenschaften vorlas. Man erwartete Proben derselben derselben zur chemischen Prüfung.

Gilbert.]

Der von mir in *Annal. B. 54 S. 534* erwähnte Stein in dem Krönungstuhle der Könige von England ist, wie man mir sagt, kein Meteorstein. Da-

*) In einigen Pariser Blättern fand sich ein Lügenbericht von einem Steinfalle in Juilly (Dép. de Seine et Marne) am 12ten Juli 1818, welcher aber bald nachher widerrufen ward.

gegen reden aber einige Blätter von einem merkwürdigen Steine, der in einem Gewölbe zu *Dunfinan* in den Ruinen von Macbeths Schlosse soll seyn gefunden worden, (?) und von welchem die Vermuthung geäußert wird, daß er möge ein Meteorstein gewesen seyn.

Bei dem 1815 den 3. Oktober bey *Chassigny*, nicht weit von *Langres* gefallenen Steine, der keinen Nickel enthält, und im Ansehen sich sehr von andern unterscheidet, kommt mir einiges sehr problematisch vor. Ich sehe darin mit bloßen Augen und noch mehr mit der Loupe sehr kleine metallische Theile, eben sowohl wie in andern Meteorsteinen, wiewohl in sehr geringer Menge. Wenn diese Gediogeneisen sind, so widerspricht dieses der gewöhnlichen Behauptung, daß Nickel immer mit dem meteorischen Gediegen-Eisen verbunden sey. Sind sie aber Schwefel-Eisen, so widerspricht dieses der Behauptung von Vanquelin, daß diese Steine keinen Schwefel enthalten, sie verdienen also wohl noch ein Mal genau in dieser Hinsicht chemisch untersucht zu werden *).

3. Beiträge zur Kenntniß mancher Gediegen-Eisen-Massen.

An einem Stücke Gediegen-Eisen von *Toluca* in *Mexiko* (*Annal.* B. 56 S. 384) in der Kaiserl. Natu-

*) Diesen Ergänzungen füge ich hier noch zwei theil, aus einem Briefe eines Dr. *Paoli* in *Brugnatelli's* physik. chemi-

raliensammlung zu Wien, fand ich an einer polirten und geätzten Fläche von ungefähr 1 Quadratzoll Gröfse, auch die Widmanstädtischen Figuren; es ist aber auffallend, daß die Streifen nicht, wie bei andern Meteoreisen, in 3 Richtungen, sondern nur in

scher Zeitschrift. Während Dr. Bossi heifst es in diesem Briefe, Joh. Andreas von Prato's Chronik durchlief, um eine Ergänzung zu Chladni's Verzeichniß von Meteorolithen (in Th. 4 S. 515 jenes Journals) fortzusetzen, ging ich in derselben Absicht die Werke früherer berühmter Schriftsteller Italiens durch, und meine Nachsichungen sind nicht fruchtlos geblieben. Camillo Leonhardi in seinem *Speculum lapidum* lib. 1 cap. 5 sagt, nachdem er von der Entstehung der Steine in der Erde, und in Thieren etc. gesprochen hat: *Et non solum in his locis lapides generantur, verum etiam et in aëre, sicut habetur a philosophis, et maxime ab illo summo philosopho ac nostris temporibus monarcha, praeceptore meo, Domino Gactunó de Fienis in Commento metaurorum, in fine secundi tractatus tertii libri, qui dicit: lapides generari possunt in aëre, cum exhalatio habet partes grossas terreas admixtas cum humiditate grossa viscosa. Et resolutis partibus magis subtilibus, et terrestribus condensatis a calido, fit lapis, qui ratione suae gravitatis ad terram descendit. Nostris temporibus in partibus Lombardiae lapis magnae quantitatis ex nubibus cecidit.* Genanntes Werk ist von 1502, aus welcher Zeit kein bedeutender in der Lombardei herabgefallener Aerolith bei andern vorkommt. Die Aerolithen von 1438, 1491, 1492 und 1496, in Chladni's Verzeichniß sind von ihm verschieden. Denn Leonhardi hätte von diesem wohl nicht sagen können: *nostris temporibus*, und theils fielen sie an andern Orten herab, theils waren es mehrere, jedoch Leonhardi nur von einem einzigen, sehr großen Stei-

zwei Richtungen einander ziemlich rechtwinklig durchkreuzen.

Von der in Ungarn im *Saroscher Comitatus* bei *Lenarto* gefundenen Eisenmasse (*Annal.* B. 49 S. 181) befindet sich das mehrere Pfund schwere Stück, wel-

che spricht. Nach Prof. Brignole ist Leonhardi's Werk älter als das von Georg Agricola, und die Ehre zuerst eine Mineralogie geliefert zu haben, gehörte folglich meinem Vaterlande. — Einen andern noch in keinem Verzeichnisse aufgeführten Meteorolithen finde ich in den *Actis Eruditorum* t. 7 Suppl. p. 135 beschrieben, wie folgt: *Descriptio meteoris igniti ab Henrico Barham in Jamaica, anno 1700 observati, (ex Trans. angl. a 1718 n. 357 p. 837 et 838 excerpt. et in compend. redact.) Vidit observator globum igneum mole aequalem globis ferreis pulvere nitrato repletis, quos bombas vocare solent, mole admodum celeri per aërem decidentem, qui fulgure prorsus insigni emicabat. Cumque ad locum accederet, ubi terram attigerat, varias ibidem observavit cavitates in terra effossas, quarum media ad magnitudinem cranii humani, quinque vero aut sex minores circumcirca ad pugni magnitudinem accedebant. Tanta erat profunditas, ut baculis, qui spectantibus ad manus erant, explorari non posset. Gramina circa cavitates effossas cremata conspiciantur, et odor sulphuris percipiebatur per aliquot temporis intervallum. Nocte praecedente imbrēs comitata fuerant fulgura crebriora cum tonitru vehementiori.* Ohne Zweifel hätte man beim Nachgraben Meteorolithen gefunden. — Noch erwähne ich hier eines sonderbaren *Regens einer Erde*, die ganz vom Magnet angezogen wurde, welcher am 21. Mai 1737 auf dem Adriatischen Meere zwischen *Menopoli* und *Liss* herab fiel, und von Joh. Jacob Zamboni beschrieben worden ist. So weit Hr. Dr. Paoli.

Gilbert.

ches der Professor Sennowitz in Eperies befaß, jetzt in dem K. K. Naturalienkabinet zu Wien, wo ich es gesehen habe. Die Widmanstädtischen Figuren zeigen sich darauf sehr schön auf geätzten Flächen, auch ist das octaedrisch-krySTALLINISCHE Gefüge im Bruch und auch an der hier und da gestrickten Oberfläche deutlich zu sehen. Daß dieses Eisen Nickel enthält, erhellt ganz bestimmt aus einigen von Hrn. Baron von Jacquin angestellten Untersuchungen. Merkwürdig ist, daß sich kleine Theilchen, und besonders, ein inliegendes elliptisches Stück einige Linien im Durchmesser von anderer Farbe und Glanz auf einer abgeseigten Fläche bemerken lassen. Ob dieses Nickel oder Schwefel-Eisen, oder was es sonst sey, wird sich bei weiterer Untersuchung wohl ergeben.

An diesem Eisen sowohl, wie an den Massen von *Agram* und von *Elnbogen*, zeigt sich auch Schwefel-Eisen in einigen Klüften und Spalten, welche zu Theil damit ausgefüllt sind, und wodurch das Schweißen solchen Eisens an dergleichen Stellen sehr erschwert oder verhindert wird. Auch sah ich bei Hrn. von Schreibers 2 längliche abgerundete Stücke von Schwefel-Eisen von einigen Linien Durchmesser, die sich in Pallasischem Gediengen-Eisen aus Sibirien befunden hatten *).

*) Daß Hr. Laugier bei seiner Analyse dieses Eisens darin 5 Procent Schwefel fand, welche allen, die vor ihm Pallasisches Eisen zerlegt hatten, entgangen waren, (Annual. 1818

Aus dem Eisen der *Elnbogener* Masse, (dem verwünschten Burggrafen) besitze ich jetzt durch die Güte des Hrn. von Widmanstätten eine Federmesserklinge, welche durch blaues Anlaufen mit den von ihm entdeckten Figuren schön damascirt ist.

In Thomson's *Ann. Sept.* 1818 p. 271 wird bei Gelegenheit des gefundenen grossen Stücks Platin, 1 Pfund 9 Unzen schwer, auch ein Stück Gediengen-Eisen erwähnt, welches Heuland in London besitzt, und das an der Küste von *Omoa*, in der Provinz *Honduras*, 10 englische Meilen vom Meere, ist gefunden worden, wo mehr dergleichen Eisen seyn soll.

Von den an der *nördlichsten Küste der Baffins-Bay*, nach den Reise-Nachrichten der Expedition unter Kapitain Ross sich findenden 2 Klumpen von Gediengen-Eisen, aus dem die Einwohner eine sehr unvollkommene Art von Messern machen, werden wir hoffentlich bald genauere Nachrichten erhalten *).

In *Steiermark* ist auf einem Berge bei *Cilly* eine

St. 2 S. 182), verliert durch diese Bemerkung alles Auffallende. Er hat, habe ich ihn recht verstanden, das Eisen von der olivinartigen feinigern Einmischung durch Behandeln der Masse mit Salpetersäure völlig zu trennen gesucht, und die Analyse drei Mal angestellt. *Gilb.*

*) Nach Hrn. Brande's Analyse enthält das Eisen dieser sehr unvollkommenen Messer Nickel. Mehr davon künftig.

Gilbert.

Eisenmasse gefunden worden, die Hr. von Gadolla (jetzt Deputirter von Cilly) besitzt, und welche nach Ablagen einiger Stücke, von denen ich auch eines durch die Gefälligkeit meines Freundes, des Herrn Paul Partsch erhalten habe, noch ungefähr 16 Pfund wiegen kann. Dieses Eisen zeichnet sich dadurch aus, daß damascirte Figuren, den Widmanstädtischen ähnlich, nur etwas feiner, sich überall schon ohne Aetzung zeigen *). Ohngeachtet dieses so ausgezeichnet krySTALLINISCHEN Gefüges, und obgleich es sich kaum begreifen läßt, wie es anders als durch Herabfallen auf einen Berg, wo keine menschlichen Wohnungen und keine Eisenhütten sind, könne hingekommen seyn, hält Hr. von Widmanstätten es doch nicht für meteorisch. Und ich stimme ihm darin bei, aus folgenden Gründen: 1) Weil es keinen Nickel enthält, nach den Untersuchungen, die Hr. Prof. Scholz im polytechnischen Institut in meiner Gegenwart angestellt hat, und zwar nach Wollaston's Methode, mit dem wirksamsten Reagens, dem blausauren Eisenkali, (oder Blutlauge), welches bei Gegenversuchen durch Hinzufügung einer fast unbestimmbar kleinen Quan-

*) Zwar giebt sich noch bei manchem andern Eisen oder Stahl das krySTALLINISCHE Gefüge bei dem Aetzen, nach den bekannten Versuchen von Daniell, durch hellere und dunklere Streifen zu erkennen, aber wohl bei keinem in dem Grade, wie bei dem hier erwähnten schon ohne Aetzung.

tität von Nickel-Auflösung zu sehr vieler Eisen-Auflösung sich sehr bewährt zeigte. 2) Weil dieses Eisen spröder ist, als gewöhnlich das meteorische Eisen. 3) Weil die Gestalt der Masse, welche ich bei Hrn. von Gadolla sah, nicht so beschaffen ist, wie sie bei einer Meteormasse seyn müßte, sondern so parallelepipedisch, mit fast geraden, ziemlich einen rechten Winkel mit einander machenden Flächen, daß sie in einer Form gegossen zu seyn scheint, ungefähr so, wie die angeblichen Stücke des Groß-Camsdorfer Eisens in Dresden und in Freiberg, welche indessen kein solches krystallinisches Gefüge zeigen. Der Kohlenstoffgehalt, welchen Hr. Professor Scholz darin gefunden hat, spricht auch nicht für einen meteorischen Ursprung, Von schlackiger Substanz ist nichts daran zu bemerken *).

*) Ebenfalls ein Product irdischer Schmelzung, und keineswegs meteorisch, ist das durch sein Vorkommen etwas problematische Eisen, wovon sich im *Bulletin de la Soc. philomat.* 1817 p. 178 Nachricht aus einem, in der Akademie der Wissenschaften zu Paris gelese- nen Aufsätze von Henry, (*Directeur des ponts et chaussées*), findet. Diese Masse von Eisenoxyd, gemengt mit Portionen von Gediengen-Eisen, lag bei Florac, (*Departement de la Lozere*) in dem Bette eines Gebirgswassers, war 5 Decimeter lang, 1½ breit und 1½ bis 2 dick, wog ungefähr 150 Kilogrammen (300 Pfund) war eisförmig, an der Oberfläche rauh und ungestaltet, schien vom Wasser gerollt zu seyn, und zeigte auswendig Eindrücke von Muschel-Verfeinerungen. Das Innere war blaß, an man-

[Folgenden Zusatz verdanke ich Hrn. Brongniart in Paris. Der Professor der Mineralogie Nordecki zu Wilna, hatte ihm im J. 1818 ein kleines Stück einer Eisenmasse überschickt, welche man in dem Gouvernement Minsk, District *Mosyrz* (bei Rokicki?) in Lithauen einzeln auf dem Sande liegend

an solchen Stellen wie unregelmäßig krySTALLISIRT, mit dichten inliegenden Stücken, wie eine Haselnuss, mitunter auch wie ein Apfel groß. Es ließ sich wie andres weiches Eisen schmieden. Hr. Henry hielt es für kein Ofenprodukt, sondern war vielmehr geneigt, es für meteorisch zu halten. Es ließ sich nichts erdiges oder verglastes darin erkennen; auch finden sich dort keine Eisenwerke, und nichts als ein etwas eisenhaltiges Wasser, das in den Tarn fließt. Die Masse ist von den Arbeitern zer schlagen worden; (wäre sie meteorisch gewesen, so würden sie es wohl nicht gekonnt haben); und was Hr. Henry mit nach Florac gebracht hat, wog 25 Kilogrammen, (50 Pfund). Nach den Stücken zu urtheilen, die ich im Kais. Naturalienkabinet zu Wien davon gesehen habe, und denen, die ich durch die Güte des Hrn. Paul Partsch besitze, halte ich es für ein Produkt irgend einer irdischen Schmelzung, das lange im Wasser gelegen hat. Die inliegenden dichten Theile sind metallisches Eisen. An meinem Stücke dieser Art, etwa von der Größe einer Haselnuss, sind eckige Hervorragungen, fast wie an dem Pallasischen Eisen, hier und da mit KrySTALLISATIONS-Flächen, das übrige, welches schwammig ist, finde ich sehr dem Eisen ähnlich, das an manchen Orten in Thüringen in kleinen Parthien geschmolzen und erst hernach unter dem Hammer dicht wird. Auch sehe ich in manchen Höhlungen; eben so in diesen, etwas von grünlichgelben ver schlackten erdigen Theilen. Die äußere ziemlich dicke Rin-

gefunden hat. Da an der Stelle Reisende häufig vorüber kommen, so müßte, meint Hr. Norodecki, diese Eisenmasse längst bekannt seyn, hätte sie sich immer dort befunden; daher er geneigt sey, sie für neuern meteorischen Ursprungs zu halten. Hr. Laugier zerlegte dieses litthanische Gediegen-Eisen auf Ersuchen des Hrn. Brongniart, und fand zwar nicht alle Bestandtheile darin, die das Pallasische Eisen charakterisiren, insbesondere gar kein Chromium und gar keinen Schwefel; fand aber doch Nickel und Kobalt nur in einer etwas geringern Menge als jenes Eisen diese beiden Metalle enthält. Es besteht nämlich nach ihm dieses Gediegen-Eisen aus Litthauen in 100 Theilen aus 97 bis 98 Theilen Eisen, und 2 Theilen Nickel, dem etwas Kobalt beigemengt ist.

Gilbert.]

3. Beiträge zu den Nachrichten von andern herabgefallenen Substanzen.

(Fortsetzung des Aufsatzes *Ann. B. 55 S. 249*)

Nicht blos von *flaubartigen Materien* in trockner oder feuchter Gestalt, sondern sogar von *Haa-*

de ist schlackig und blaß, etwas der an der Aachener und an der Mailändischen Eisenmasse befindlich gewesenen Rinde ähnlich, nur mit größern Blasen und mit weniger erdigen Theilen. Man sagt mir, dieses Eisen sey in Paris ziemlich theuer verkauft worden. Der beigefügten Etiquette zufolge hat Vauquelin darin keinen Nickel gefunden und hält es für nicht meteorisch, so wie es zu erwarten war, Chl.

Annal. d. Physik, B. 65. St. 2. J. 1819. St. 9.

C

ren, *blauer Seide* und *schwarzem Papier*, welche in Masse niedergefallen seyn sollen, wird man hier Nachrichten finden. Wahrscheinlich sind damit faferige und membranöse Stoffe gemeint, welche man in etwas diesen Dingen ähnlich gefunden hat, und es gehört vielleicht unter diese Kategorie auch der von *Livius* erzählte Niederfall einer dem *Fleische* ähnlichen Substanz, welche zum Theil schon in der Luft von Vögeln weggeschnappt worden; aber nicht, wie Fleisch, in Fäulniß übergegangen seyn soll. Was das für Stoffe gewesen sind, und wo sie mögen hergekommen seyn, davon ließen sich leicht im Scherz mancherlei Erklärungen geben; aber es im Ernste thun zu wollen, möchte wohl noch zu voreilig seyn. Indessen halte ich doch für nothwendig, diese Nachrichten zu erwähnen, denn wenn den Erzählungen, die eben nicht das Gepräge von Lügen-Berichten haben, etwas Wahres zum Grunde liegt, so ist doch wohl zu erwarten, daß irgend ein Mal, früher oder später, sich etwas ähnliches ereignen möchte, wo alsdann bei schon vorläufig erregter Aufmerksamkeit eine bessere Untersuchung der Sache zu erwarten ist.

? 1582 den 5. Juli soll, nach *Michael Bapst* in *f. Arznei-, Kunst- und Wunderbuch*, 1. Theil S. 90 zu *Rockhausen*, eine Meile von *Erfurt*, in einem schrecklichen Gewitter, das einem Erdbeben gleich gewesen, vielen Schaden angerichtet, und ein sonderbares Getöse gegeben hat, ein großer Han-

sen einer dem Menschenhaaren ähnlichen Substanz niedergefallen seyn *).

Die einem Erdbeben ähnliche Erschütterung, und das sonderbare Getöse lassen nicht sowohl auf ein Gewitter, als auf ein anderes Meteor schliessen. Was es aber mit der herabgefallen seyn sollenden haarähnlichen Substanz für eine Bewandtnis habe, ist sehr räthselhaft.

1623 den 12. August zwischen 4 und 5 Uhr, (vermuthlich Nachmittags) **) war ein sogenannter Blutregen zu *Strasburg*, nachdem man vorher eine finstere, dicke, rothe oder rauchfarbene Wolke gesehen hatte, nach einem zu *Strasburg* 1623 gedruckten Aufsätze von *Isaac Habrecht: Bericht von einer sonderbaren Feuerkugel*, S. 1, welchen ich in der Königl. Bibliothek zu *Stuttgart* fand.

1643 im Januar hat es zu *Vaihingen an der Enz* und zu *Weinsberg* sogenanntes Blut geregnet, nach einer handschriftlichen *Heilbronner Chronik* aus welcher Hr. Ob. Reg. Rath *Schübler* in *Stuttgart* mir die Nachricht gefälligst mitgetheilt hat.

1652 im Mai hat, nach den *Miscell. Ac. Nat. Cur. Dec. II.* ann. 9. 1690 p. 120, *Christian Mentzel* des Nachts auf einer Reise zwischen *Siena* und *Rom*, als er aus dem Wagen gestiegen war, und zu

*) Es ist darauf das Chronodidichon gemacht worden:

RoChVall Crlnes, Varll et typhone CapILLI

IMpLVVlls Lapsl Larglter aethre; nota.

**) Im Texte steht ausdrücklich *Abends*. Mollw.

Fuße ging, eine sehr helle Sternschnuppe ganz in der Nähe niederfallen sehen, die ihren Glanz bis ans Ende behielt. Er fand an der Stelle eine durchscheinende schleimige und klebrige Substanz, von der er eine Portion mitnahm. Sie ist hernach vertrocknet und hart geworden, und sein Sohn, Churfürstl. Leibarzt in Berlin, hat sie hernach aufbewahrt.

? 1665 am grünen Donnerstage, also weil bemerkt wird, daß er in dem Jahre sehr zeitig eingetreten ist, in der 2ten Hälfte des März *), soll bei *Laucha* unweit *Naumburg*, 5 Meilen von Leipzig, eine Substanz, wie dunkelblaue seidene Fäden, deren Farbe mit dem *Aconitum Napellus* verglichen wird, in großer Menge mit dem Regen oder Thau herabgefallen seyn, nach *Joh. Praetorius* in einem zu Halle 1665 gedruckten Aufsatze: *Unerhörtes Prodigium von der herabgefallenen blauen Seide*, welche ich in der Königl. Bibliothek zu Stuttgart angetroffen habe. Die Fäden sollen ziemlich lang, und zum Theil wie gedreht gewesen seyn. Es wurden Thaler und Dukaten geboten, um etwas davon zu haben. Einige sollen Hutbänder und Schleifen davon getragen haben. Eine von Adel hatte viel davon gesammelt, und es wollen spinnen und in einer Kirche aufhängen lassen. Ganze Aecker sollen seyn damit bedeckt gewesen, und es soll an den Füßen der Menschen und Thiere hängen geblieben seyn. *Praetorius* sagt, er habe selbst einiges

*) Den 23. März nämlich.

Mollw.

davon gesehen, und der Pfarrer zu Cröbnitz, eine halbe Meile von Freiburg, habe einiges davon nach Halle geschickt, einiges auch an Mehrere nach Leipzig; es sollen auch Einige von dieser Seide sich haben Strümpfe stricken lassen. (Was soll das wohl gewesen seyn?)

? 1665 den 19. Mai soll in *Norwegen* mit einem ungewöhnlichen Gewitter ein schwefelartiger Staub gefallen seyn, der am Feuer sehr übel gerochen, und mit Terpenthinöhl eine dem Schwefelbalsam ähnliche Substanz gegeben habe, nach *Pauli de usu Tabaci et Theae*. (Kann vielleicht Blüthenstaub gewesen seyn.)

? 1686 den 31. Januar ist, nach *Phil. Jac. Hartmann* und *M. Georg Krüger*, in *Misc. Ac. Nat. Cur. Dec. 2. ann. 2. pro anno 1688 in append. in Kurland* im *Ambotschen* bei dem Gute *Rauden*, dem Obersten Seefeld gehörig, eine schwarze papierartige Substanz in großer Menge niedergefallen. Sie soll mit Schnee und Sturm flockenweise herabgekommen seyn. Ein großer Platz an einem Teiche soll des Morgens ganz schwarz überzogen gewesen seyn, und große Stücke von der Größe eines Tisches sollen fingerhoch über einander gelegen haben. Hernach soll es seyn vom Nordwinde zerrissen und in kleinen Stücken umher gestreut worden. Die Substanz war schwarz, als wenn sie wäre durchs Feuer gegangen. Der Geruch war anfangs fast wie Seemilch (d. i. von der See ausgeworfene Arten von *Fucus*, u. s. w., die dort zum Düngen

gebraucht werden.) An manchen Stellen waren die Blätter dünner, auf andern dicker, von der Consistenz wie Löschpapier, aber schwarz. Es hatten sich von der Stelle, wo sie gelegen hatten, Grashalme angehängt. Mit Speichel benetzt, färbte die Substanz die Finger nicht; sie liefs sich nicht zu Staub reiben, sondern zeigte sich wie klebrige Häutchen. Sie brannte hell, und glimmte wie Zunder, doch dabei anfangs fast wie verbrannt Papier, hernach aber mehr schwefelartig, aber sonst eben nicht widrig. Sie liefs etwas Asche zurück. Verdünnte Salpetersäure (*spiritus nitri*) frafs die Substanz nicht an, sondern erweichte sie nur etwas, und veränderte die schwarze Farbe in roth. Alkalien vermehrten die Schwärze, bewirkten sonst aber keine Veränderung.

1721 in der Mitte des März muß ein *rother Schlammregen* mit einem vorhergogangenen merkwürdigen Meteor sich um *Stuttgard* ereignet haben. Aus einem Schreiben des damaligen Rentkommissar und Expeditionsraths Vischer an den Steuersekretair Schübler in Heilbrunn, vom 21. März 1721 hat mir Hr. Ob. Reg. Rath Schübler in Stuttgart, der es unter seinen Familienpapieren besitzt, folgenden Auszug gefälligst mitgetheilt: „Allhier in Stuttgart ist man, seit einer Woche her in ziemlicher Bestürzung, und zwar, daß ein Phänomen sich hier und da gezeigt hat, so wie aus beigehenden Zettelein zu ersehen ist.“ (Diese Beilage des Briefes fehlt jetzt, sie mag wahrscheinlich eine Zeichnung gewesen seyn.) „Am folgenden Tag hat es Blut ge-

regnet, so daß solches mit Händen aufgefangen werden können, und wo es hingefallen ist, kann es noch zum Theil gesehen werden. Gott lasse uns dadurch nichts Böses andeuten, und siehe uns bei.“

Zu der Nachricht von dem 1755 den 20. Oktober zwischen 3 und 4 Uhr Nachmittags auf der Insel Jetland gefallenen schwarzen Staube, der nicht vom Hekla gekommen ist, (*Ann. B. 55 S. 259*), füge ich hinzu, daß nach den *Phil. Transact.* Vol. 49 p. 510 bei stiller Witterung zwischen Schetland und Island schwarzer Staub in solcher Menge auf ein Schiff gefallen ist, daß das Verdeck und das Tauwerk dicht damit überdeckt worden sind.

Von der 1796 am 8. März um 10½ Uhr Abends in der Oberlausitz mit einer Feuerkugel herabgefallenen bituminösen Substanz (*Ann. B. 55 S. 272*) hat Herr Dr. Bauer, Arzt in Kleinwelka, auf die Verwendung des verstorbenen Bergrath Seyfert in Dresden mir etwas zukommen zu lassen die Güte gehabt. Sie hat die Consistenz eines braunen Honigs, und es befinden sich noch Gras und Heidekrautsblättchen darin, an denen sie angelesen hat. Der Geruch ist wie ein etwas verdorbner Oehlfirmis. Hätte ich mehr davon, so würde ich es gern zu einer chemischen Analyse bestimmen, indessen glaube ich nicht, daß man andere Bestandtheile darin finden würde, als Schwefel und Kohlenstoff, vielleicht mit einer geringen Beimengung von Kieselerde und Eisenoxyd. Das beste Auflösungsmittel möchte meines Erachtens der sogenannte Schwefel-

Alkohol von Lampadius seyn, mit welchem diese Substanz einige Verwandtschaft zu haben scheint.

1809 im April, rother Regen in der *Ghiara d'Adda* im *Venetianischen*, nach Luigi Boffi, im *Giorn. di fis. e chim.* 1818, 2do bimestre p. 109. *)

1814 in der Nacht vor dem 28. Oktober fiel im Thale von *Oneglia* nicht weit von *Genova* ein Regen von rother Erde. Sie war weich und fein, behielt das Wasser lange in sich und schien thonartig zu seyn. Es waren auch weisse und schwarze Körnchen darunter; erstere waren schimmernd, und brausten mit Salpetersäure. Lavagna, der davon ebendasselbst p. 32 Nachricht giebt, bemerkt, daß es nicht von Insecten herrühren könne, wie Valmont de Bomare angenommen hat; er ist aber geneigt, es durch einen Wirbelwind aus Afrika herüberführen zu lassen. Er bemerkt, daß vor 60 Jahren etwas ähnliches Statt gefunden habe.

1816, den 15. April fiel auf dem Berge *Tonale* und an einigen andern Orten im nördlichen Italien aus rothen Wolken ziegelrother Schnee, nach demselben *Giornale* 1818, p. 473. Der Bodensatz gab ein erdiges Pulver, sehr leicht und fein, etwas fettig anzufühlen, von dunkelgrauer Farbe, das thonig roch, etwas salzig und zusammenziehend schmeckte,

*) Der nach den *Ann. de Chim.* t. 9 p. 216 1812 im Mai auf *Barbados* niedergefallene grünliche Staub soll vom Vulkan auf *St. Vincent* seyn; gehört also nicht hierher. *Chl.*

und nicht vom Magnet angezogen wurde. In 26 Gran fanden sich bei der Analyse, Kiesel-erde 8, Eisen 5, Alaunerde 3, Kalkerde 1, Kohlensäure $\frac{1}{2}$, Schwefel $\frac{1}{4}$, brenzliches Oehl 2, Kohlenstoff 2, Wasser 2 Gran. Der Verlust war $2\frac{1}{4}$ Gran. Schade, daß man es nicht auch auf Chrom und auf Magnesia untersucht hat. Es wird für etwas von den Meteorsteinen ganz verschiedenes erklärt, (wohl nicht mit Recht), auch behauptet, solche Erscheinungen kämen nur in der Frühlingszeit vor, (welches ungegründet ist, da ich hier und auch in *Annal. B.* 55 S. 249 etc. genug Beispiele aus andern Jahreszeiten gegeben habe etc.), und dem zu Folge vormuthe, daß ein Aequinoctialsturm dieses rothe Pulver aus Afrika herbeigeführt habe.

1818 fand Kapitain Ross's rothen Schnee an der nördlichen Küste der *Baffinsbay*, und brachte etwas von dem Bodensatze mit nach England. Vielleicht erhalten wir bald eine Analyse davon *).

*) Eine kleine Menge dieses rothen Schnees, welche durch Kapitain Saabye und Hrn. Biot an Hrn. Thénard gekommen war, ist von diesem Chemiker in der Absicht untersucht worden, um auszumachen, ob der färbende Körper wirklich thierischen Ursprungs sey, wie man anfangs glaubte. Bei der zerstörenden Destillation entstand keine Spur von kohlensaurem Ammoniak, wie es hätte seyn müssen, wäre dieses der Fall gewesen, dagegen brenzliches Oehl und eine fette Materie; der rothfärbende Körper scheint also dem Pflanzenreiche angehört zu haben, wie sich auch dadurch bestätigte, daß eine Auflösung desselben in Alkohol nach

Von rothem Schnee hat auch im Sommer 1818 Hr. Johann von Charpentier, Salinendirektor in *Bex*, den ich als Freund eben so sehr, wie in wissenschaftlicher Hinsicht achte, auf der *Alpe Anceindaz*, welche am Fusse der *Diablerets* liegt, und an andern benachbarten Stellen einiges gefunden, und mir etwas von dem nach dem Aufthauen übrig gebliebenen Rückstande zu überschicken die Güte gehabt. Er ist dunkel-rothbraun, oder graulichbraun, fein anzufühlen, und enthält, eben so wie von dem 1813 und 1814 gefallenem gemeldet

Abdampfen des Alkohols einen fettigen Körper zurückliess; was sich im Alkohol nicht aufgelöst hatte schien erdig zu seyn. — In einer Flasche voll geschmolzenen rothen Schnees aus der *Bassinsbay*, welche Hr. Decandole aus England mit nach Paris brachte, hatte der rothfärbende Körper binnen 11 Monaten keine Veränderung gelitten; er besteht aus rothen Kügelchen, die nach Dr. Wollaston's Messung $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{10}$ Zoll Durchmesser haben; von den kleinsten sind manche weiß und aneinander geklebt und haben dann ein häutiges Aussehen. Gepresst sollen sie keinen pulverulenten, sondern einen rüthlichen öhligen Körper geben, und eine farbenlose Haut zurücklassen, scheinen aber keine Champignons, sondern, wie schon Hr. Brunn im Anfange zu Kapitain Ross Reiseberichte vermuthete, kleine, zur Familie der Algen gehörende Pflanzenkörper, dem Saamen der *Elvas* ähnlich zu seyn. — Eis, das sich im vorigen Winter in einem Graben eines in der Gegend von Leipzig liegenden Landguts gebildet hatte, zeigte an seiner Oberfläche eine rosenroth gefärbte Lage, deren vegetabilischer Ursprung kaum zweifelhaft zu seyn schien. *Gilb.*

wird, einzelne gröbere den Pyropen ähnliche Körnchen. Etwas davon habe ich dem Hrn. Hofrath Stromeyer in Göttingen zur Analyse überschickt. So bald ich weitere Nachricht davon erhalte, bin bereit, mehreres davon bekannt zu machen.

4. Neue Nachrichten von Feuermeteorcn, deren Massen man nicht habhaft geworden ist *).

1813 den 27. Januar, um 8 Uhr 12 Minuten (Vormittags oder Abends?) zeigte sich ein unbedeutendes Wölkchen in SSW, etwa 12 bis 13° hoch, welches sich schnell kreisförmig bewegte und augenblicklich in einen Feuerball ausbrach, dessen Durchmesser auf 16' geschätzt wird. Dieser Ausbruch war von einem Geräusch begleitet, als wenn Wasser auf glühendes Eisen gegossen wird. Der Feuerball ber-

*) Von zwei ältern giebt Olearii *Halygraphia* Leipzig 1667 folgende, von Hrn. Prof. Meinecke mir mitgetheilte Nachricht: „1641 den 25. Sept. ist zu Görlitz eine Feuerkugel von Himmel unter die churfürstlichen und kaiserl. Soldaten gefallen,“ heisst es S. 416; — und „1665 den 9. Juli hat man in Leipzig von einer Feuerkugel, so vom Himmel gefallen, gesagt,“ S. 486; (demselben Werke, welches von dem bekannten Friedeburger Steinregen S. 157 meldet: „Im Jahr 1504 sind in einem Donnerwetter bei Friedeburg an der Saale glühend heisse Steine herab gefallen, welche kohlschwarz und so heiss als glühend Eisen gewesen; wohin die gefallen, haben sie das Gras gleich, als wenn Kohlfeuer darüber gewesen, versengt.“) Gülb.

stete, und war von einem prächtig leuchtenden Schweife begleitet. Er fiel (oder ging weiter) in einer Diagonale von WSW gegen SW. Der Horizont war sehr erleuchtet. Die Erscheinung dauerte 5 Sekunden *). Hier ist also die erste Ankunft und Entzündung einer solchen Masse beobachtet worden, welche sich auch noch bei einigen andern Meteoren so gezeigt hat, bei manchen aber auch wie eine schnell sichtbar werdende sich nach und nach vergrößernde Sternschnuppe, oder auch, wie ein oder mehrere parallele Lichtstreifen, aus welchen sich schnell ein stärker leuchtender und brennender Körper bildete, welches unstreitig davon abhängt, ob eine solche Masse mehr locker ausgedehnt, oder zusammengeballt, oder sehr in die Länge gezogen in unserer Atmosphäre ankommt.

1814 den 28. Oktober um 7 Uhr 50' Abends, ward zu *Moskau* eine Feuerkugel gesehen, weils, groß wie der aufgehende Vollmond, sie ging von N nach S, langsamer, als gewöhnlich die Sternschnuppen. Sie schien sich um die Axe zu drehen. Einige haben sie behaart gesehen, (wohl ganz richtig, wegen der ausbrechenden Flammen und Dämpfe **).

*) Aus einem Berichte von Hallaschka, Prof. der Physik in *Brünn*, im *Hesperus* 1814, No. 14. S. 112.

**) Nachrichten davon giebt Fischer, Direktor der naturforschenden Gesellschaft zu *Moskau*, in den *Mém. de l'Ac. Imp. de St. Petersbourg*, t. 6 hist. p. 50.

Aus dem Jahre 1816 werden in dem *Naval Chronicle* 2 große Meteore, etwa halb so groß als der Mond, und 18 kleinere angegeben. (Journ. of sc. and arts, Sept. p. 132.)

Im verwichenen Jahre 1818 sind ziemlich viele Feuermeteore beobachtet worden, von denen mir folgende bekannt worden sind:

1818 den 18. Januar gegen 8 Uhr Abends, ist, nach Zeitungsberichten aus Petersburg, zu *Turuchansk* in *Sibirien* (bei 37° Kälte) ein immer anwachsendes Krachen in der Luft gehört worden, hierauf (soll wohl heißen: zugleich, oder vorher) ist ein schlangenförmiges (also auch wie so viele andere, in Bogenprüngen gehendes) Feuermeteor erschienen und bald verschwunden.

1818 den 28. Januar um 6 Uhr Abends, ist ein Feuermeteor mit einem langen Schweife gesehen worden zu *Campbell - Town* bei *Fort St. George* *).

1818 den 6. Februar zwischen 2 und 3 Uhr Nachmittags sah man in *England* an mehreren Orten ein, ungeachtet des Sonnenlichts, sehr helles Feuermeteor, das sich schnell vom Zenith gegen den Horizont nach N bewegte. Es schien in einiger Höhe,

*) *Journal of science and art*, No. 9. p. 133. Wenn gesagt wird, der Durchmesser sey 1 Fuß groß, und der Schweif 6 Fuß lang erschienen, so ist darin kein Sinn, weil man nicht wissen kann, in welcher Entfernung, oder unter welchem Winkel der Erzähler sich diese Größen denkt.

etwa 15° über dem Horizont, zu verschwinden, und man sah hernach eine Dunkelheit (eine zurückgelassene Rauchwolke) nach N etwa 12° hoch. An mehreren Orten, z. B. zu Swaffham in Norfolk, zu Coningby in Lincolnshire, zu Holderneß, Trentfall (50 englische Meilen von Coningby) u. s. w. hörte man ein Getöse, wie von vielem Wagengerassel, und verspürte eine Erschütterung einige Sekunden lang, wie bei einem Erdbeben. *Thomson's Ann. April 1818 p. 273. Journ. of sc. No. 9. p. 132 und 135.*

Dafs das 1818 den 15. Febr. um 6 Uhr im südwestlichen Frankreich gesehene Feuermeteor, wovon in *Ann. B. 60 S. 252* mehreres gesagt worden ist, bei Limoges eine grofse Vertiefung in die Erde geschlagen habe, soll, wie mir gemeldet worden, ungegründet seyn.

1818 den 17. Juli Abends zwischen 9 und 10 Uhr wurde in *Amerika* in dem Dorfe *Vermont* bei Montpelier ein glänzendes Feuermeteor gesehen, das erst nach O schnell senkrecht niederwärts, und sodann (scheinbar) horizontal nordwärts (also auch wie so viele andere, in Zickzacksprüngen) ging. Es erschien grofs wie der Vollmond, birnförmig, das breitere Ende nach der Erde gekehrt. Es hatte das Ansehen eines soliden Körpers. Unmittelbar darauf folgten 2 kleinere Feuerkugeln. Man verglich das Licht mit glühendem Eisen. Nach 2 oder 3 Minuten, nach Andern, nach 4 bis 5 Minuten, hörte man heftiges donnerartiges Getöse, welches Einige

mit dem Rollen eines Wagens auf Steinen verglichen. *Journ. of sc.* No. 11 p. 160.

1818 den 3. Aug. um 11 Uhr Abends sah Thomas Young (Sekretair der Kön. Societät zu London) zu *Worthing* (in $50^{\circ} 49'$ Breite und $20'$ westlich von Greenwich) ein sehr helles Meteor bei der Cassiopea, welches nichts anders als der nachgelassene Schweif einer Feuerkugel kann gewesen seyn. Es war ein Lichtstreif, der in 19° Polardistanz und 65° Rectascension anfing und in 17° Polardistanz und 80° Rectascension endigte. Er blieb eine Minute lang sichtbar, ohne Bewegung, fast wie ein Komet. *Ann. de Ch.* t. 9 p. 88.

1818 den 5. Aug. um 9 Uhr $10'$, sah man über die Stadt *Chelmsford* in England ein schönes und großes Feuermeteor nach NO außerordentlich schnell gehen. *Journ. of sc.* No. 11. p. 160.

1818 in der Nacht vom 5. bis 6. Sept. sah man nach den Zeitungen zwischen Mitternacht und 1 Uhr zu *Breteuil* im Oisdepartement eine Feuerkugel von W gegen N in einer krummen Richtung gehen; sie zerplatzte gegen N in mehrere leuchtende Stücke mit Getöse.

1818 den 14. Sept. Abends um $10\frac{1}{2}$ Uhr wurde in England ein Feuermeteor in einer mäßigen Höhe über dem Horizont erblickt, welches nach N ging. Es erschien so groß wie der Mond mit einem erst rothen, dann weißen Schweife. *Thomf. Ann.* Okt. 1818 p. 320.

1818 den 31. Oktober, um halb neun Uhr

Abends, sah man bei sonst heiterm Himmel zu *Methadia* im Bannat in SO eine feurige unförmliche Masse, welche hernach eine längliche Form annahm, und in häufige zur Erde fallende Funken, ohne hörbaren Knall (vermuthlich weil der Ort der Explosion zu entfernt war), sich auflöste, und die ganze Gegend in ein helles 5 Minuten lang dauerndes Feuer zu versetzen schien. Man sah hierauf eine beleuchtete beinahe feurige mit einem schwarzen Flecken versehene längliche Masse (den zurückgelassenen zum Theil noch leuchtenden Dampf des Meteors), welche, nachdem sie in der Mitte gleichsam abgebrochen, zwei unförmliche noch immer leuchtende Hälften bildete, die allmählig immer kleiner wurden und endlich verschwanden *).

1818 in der Nacht vom 21. zum 22. December sah man in *Fuhnen* gegen SSW ein Meteor wie einen Stern, von der Gröfse des Mondes mit einem Dunstkreise, aus welchem während mehrerer Sekunden (allem Ansehen nach durch einen Druckfehler

*) *Wiener Zeitung vom 10. December 1818.* Nach andern Nachrichten haben auch Couriere und andere Reisende zwischen Jassy und Bukarest ungefähr dasselbe gesehen. Vielleicht bekommen wir in der Folge von niedergefallenen Massen, etwa in Bulgarien oder Rumelien, einen türkischen Bericht, wie wir deren schon einige haben, die nicht unter die schlechtesten gehören, weil ein Türke wenigstens das treulich wieder erzählt, was er gesehen hat, aber mancher Physiker gern seine vorgefaßten Meinungen in die Erzählung von Thatfachen hintinträgt. *Chl.*

heißt es: Stunden), kleine Sterne hervorgingen, den sogenannten böhmischen Lichtern nicht unähnlich *).

Z U S A T Z.

Noch unbenutzte chinesische Nachrichten von Meteorsteinen.

Frei ausgezogen aus einem Aufsatze des Herrn

J. P. ABEL-REMUSAT **).

In den Jahrbüchern der Chinesen und der Japaner finden sich manche Nachrichten vom Herabfallen von Meteorsteinen. Es scheint mir, sagt Hr. Remusat, der Mühe werth zu seyn, die Umstände zusammen zu stellen, unter welchen dieses dort geschah. Die gewöhnliche Benennung der Meteorsteine ist: *jing yun tichhing chi*, das ist: herabfallende, in Stein verwandelte Sterne. So heißen sie blos, bemerkt ein chinesischer Schriftsteller, weil sie sich den Augen wie Sterne zeigen; Steine aber wirklich für Sterne zu halten, würde, sagt er, ein großer Irrthum seyn. Denn, bemerkt

*) Nach einer Zeitungsnachricht, unter andern im *Korrespondenten von und für Deutschland* 1819, 10. St. vom 10ten Januar.

**) Im *Journal des Savans* und in den *Ann. de Ch. et de Phys.* des Hrn. Gay-Lussac und Arago t. 10. 1819.

Gilb.

Annal. d. Physik, B. 63. St. 1. J. 1819 St. 9.

D

ein anderer chinesischer Schriftsteller, es sind seit Alters unzählige viele solcher scheinbaren Sterne herabgefallen, und die Zahl der Sterne hat sich doch nicht vermindert; auch sind sie nach ihm selten über einen *tchhi* und einen *thsun*, (0,419 Meter) lang. Dafs es indess viel gröfsere gegeben habe, dafür führt Hr. Remusat das Beispiel des an der Quelle des *gelben Flusses*, an der Nordseite des *Altan* sich findenden Felsen an, welchen die Mongolen *Khada soutfilao*, (Felsen des Pols) nennen, und von dem unter ihnen die Sage geht, er sey ein herabgefallener Stern. Er ist über 4 *tchang* (ungefähr 15 Meter) hoch, steht mitten in einer Ebene ganz einzeln da, und Hr. Remusat vermuthet in ihm eine Masse gediegenen Eisens, von der Art derer von Krasnojarsk, von Otumpa, von Mexiko u. a. Uebrigens haben die Chinesen nach Hrn. Remusat auch die Sagen von *haches de foudre*, *liffairs*, *marteaux*, *coins*, *vrilles*, *anneaux*, *perles de foudre*, oder vielmehr *du dieu du tonnerre*, von denen ein chinesischer Schriftsteller behauptet, sie seyen von derselben Natur als die herabfallenden Sterne, und Ueberreste von ähnlichen Erscheinungen, als Stein-, Gold-, Hirsen-, Reifs-, Haar-, Blut-Regen und dergleichen mehr, die in den Chroniken vorkommen.

Mehrentheils sind die chinesischen Meteorsteine mit Feuerkugeln angekommen. Manchmal hat man aber diese nicht bemerkt, und ist plötzlich von dem mehrere 100 Li (10 eine *Lieue*) weit zu hörenden, donnerähnlichen Getöse überrascht worden, während dessen die Steine manchmal bei ganz heiterm Himmel herabfielen. Das Getöse beim Zerplatzen der Feuerkugel wird mit dem eines einstürzenden Hauses,

dem Gebrüll eines Stiers, und das Getöse des Herabfallens mit dem der Flügel wilder Gänse verglichen. Es sind einer oder zwei oder mehrere Steine herabgekommen, manchmal hat es wie Steine geregnet. Die Steine waren beim Herabfallen brennend heiß, schwärzlich, manchmal sehr leicht. Ein Schein von einiger Ausdehnung, der mit einer Schlange verglichen zu werden und einige Zeit zu bestehen pflegt, zeigt sich an dem Orte, wo die Feuerkugel war; der Himmel ist dort bläuer, manchmal gelblich roth oder grünlich, wie Dickicht von Bambusrohr. Es sind Steine herabgefallen in Ackerfeldern, Lägern, Städten, und in der Hauptstadt, und mehrmals sind Thiere dadurch in Schrecken gesetzt worden. Als im Jahr 546 ein solcher Stein in dem Lager von Kao-tsou herabfiel, singen darin alle Esel an zu schreien. Unter Chi-tfoung, einem der spätern Tcheou, fiel ein Stein unter großem Geräusch nahe bei der Hauptstadt herab; Pferde und Rindvieh entflohen, ohne daß man sie halten konnte; in der Stadt glaubte man es trommele und man sing auch im Schlosse an zu trommeln. Es kömmt kein Beispiel vor, daß ein Mensch von Meteorsteinen getroffen worden sey.

Ich habe, sagt Hr. Remusat, ein Verzeichniß der in China herabgefallenen Meteorsteine, und der Umstände, unter denen dieses geschah, nach *Ma-touan-lin* gemacht. In einer Art chronologischer Tafel, welche Hr. Deguignes, der Sohn, in den ersten Band seiner Reise nach Peking eingerückt, wahrscheinlich aber nicht selbst gemacht hat, werden 9 solche Erscheinungen aus der Zeit vor Christi Geburt erwähnt; diese Auszüge aus den ziemlich umständlichen Erzählungen der Chinesen sind aber zu unvollständig und zu

summarisch. Das Verzeichniss *Ma-touan-lin's* fügt zu den uns schon bekannten Fällen, über 60 neue hinzu, und geht doch nur bis zu dem Jahre 1004. Ich habe diese chronologische Folge aus andern Quellen fortzusetzen mich bemüht. Hier einige Beispiele der neuesten Fälle, oder solcher, welche etwas Besonderes haben, damit man beurtheilen könne, ob das ganze Verzeichniss bekannt gemacht zu werden verdiene.

Im sechsten Jahre *Youan-ho* (811), im dritten Mond, am Tage *Wou-siu*, zwischen 3 und 5 Uhr Nachmittags, sah man bei bedecktem Himmel und kaltem Wetter, eine Feuerkugel so groß wie ein *hou* (ein Gemüß 10 Boisseaux haltend) welche zwischen *Yan* und *Yun* herabfiel. Man hörte mehrere 100 Li weit ein dem Donner ähnliches Getöse, und die Fasanen flogen mit Geschrei fort. Ueber dem Orte, wo die Feuerkugel herabfiel, blieb ein röthlicher Dampf, von der Länge eines Tchangs (3,8 Meter) wie eine Schlange aufgerichtet und dauerte bis am Abend, worauf er verlöschte.

Im zwölften Jahre (817), im neunten Mond, am Tage *Ki-Kai* um 3 oder 4 Uhr nach Mitternacht, erschien um die Mitte des Himmels ein fließender Stern (*étoile coulante*); der Kopf war wie ein Eimer, der Schwanz wie ein Kahn von 200 *Hou* Last; der Stern war über 10 *tchang* (38 Meter) lang, machte ein Geräusch wie ein Schwarm Vögel, der davon fliegt, und hatte ein Licht wie Fackeln. Der Stern zog nach Westen unter dem Mond fort; plötzlich hörte man ein großes Getöse, und in dem Augenblick als die Kugel zur Erde fiel, einen drei Mal so starken Lärm, als wenn ein Haus einstürzt.

Im zweiten Jahre *thian-yeou* (905) im dritten Mond, am Tage *I-tcheou*, gegen Mitternacht, erschien mitten am Firmament ein großer Stern, 5 Boisseaux groß. Er *floss* ungefähr 10 Tchang weit nach Nordwest, und blieb dann stehen. Es waren über ihm eine Menge kleiner Sterne, die wie eine rothe oder orangefarbene, wenigstens 5 Tchang lange Flamme, die sich wie eine Schlange hinzog, bildeten. Alle diese kleinen Sterne bewegten sich nach Südost und fielen dann als ein Regen herab; bald darauf verlöschte die Kugel und es blieb bloß ein weißlich blauer ins Grünliche spielender Dunst, der die Mitte des Himmels einnahm, sich verdunkelte und verschwand.

In den Jahren Wan-li der Dynastie der Ming (1516) im zwölften Mond, am 25. Tage, liefs sich zu *Chun-khing-fou* in der Provinz *Sse-tchhouan*, als weder Wind noch Wolken da waren, plötzlich ein Donnern hören, und es fielen 6 runde Steine herab, welche 8, 15, 17, die kleinern nur 1 Pfund, die kleinsten nur 10 Unzen wogen.

Unter der Regierung des Königs von Korea *Wen-tsoung*, welches mit dem zweiten Jahre *thyan-yeou* (905) übereinstimmt, fielen zu *Hoang-lie* in *Korea* Steine mit einem donnerähnlichen Getöse herab, welche die dasigen Officiere an den Hof schickten. Der Präsident des Ceremonies bemerkte in einer Supplik an den König, dieses Herabfallen von Sternen habe sich schon unter den vorigen Dynastien mehrmals ereignet, und sey daher nichts Außerordentliches, und kein Wunder, das auf Glück oder Unglück deute, und man thue Unrecht darüber zu erstaunen.

In der Geschichte von Japan lieft man, dafs im sech-

sten Jahre, *fiowa*, der Herrschaft von *Nin-Mio-Ten-O* (839) am 29. Tage des 8. Monats westlich von der Stadt *Thian-tchhouan* es angefangen habe zu donnern und zu regnen, zehn Tage lang, und dafs, als es wieder helles Wetter wurde, man an diesem sonst Steinlosen Orte einige Steine Feilspitzen und rothen Aexten ähnlich gefunden habe.

Aehnliche Beispiele sollen in zwei andern Städten Japans doch 3 Jahre hintereinander vorgekommen seyn, unter der Regierung von *Kouoko-Ten-O* in den Jahren *nenwa*, das heist 885, 886 und 887. Der japanische Schriftsteller behauptet, in den nördlichen Ländern fielen weit häufiger Donnersteine herab, in Japan aber nur selten, wovon er als Beweis eins der fürchterlichsten Gewitter, die es je gegeben hat, anführt, welchs am 20. Tage des 6. Monats im J. 1710 über die Hauptstadt Japans losbrach. Es schlug an vielen Orten ein, der Blitz zerstörte mehrere Hunderte von Häusern, und doch fand man auch nicht eine jener angeblichen Aexte oder Keile des Donnergottes.

So weit die aus Hrn. Remusat's Aufsatz ausgezogenen Nachrichten aus China und Japan.

Gilbert.]

III.

Die Vulkane als Gebläse mit verdichtetem Knallgas dargestellt

von

Dr. CLARKE, Prof. d. Mineral. zu Cambridge *).

Die Vulkane zeigen die Erscheinungen eines Gebläses mit verdichtetem Knallgas. Durch das vulkanische Feuer wird *Wasser* zerlegt, das gasförmige Produkt erscheint im *verdichteten* Zustande, *verbrennt*, hat die Kraft zu *schmelzen*, giebt, wenn die ganz verdichtete Gasmasse sich entzündet, die furchtbarsten Explosionen, welche ganze Berge in die Luft schleudern, mit einem Knall, der viele Stunden weit gehört wird, und zeigt an den engern Mündungen, aus welchen geschmolzener Gebirgsarten in

*) Die folgenden Bemerkungen des Dr. Clarke über den Vesuv, welche ich aus seiner Schrift: *the Gas-Blow-Pipe* etc. Lond. 1819 frei ausziehe, schienen mir, befreit von der Weiterschweifigkeit des Originals, nicht ohne Interesse zu seyn, fällt gleich die Art auf, wie er seine Leser auf sie führt, indem er zu verstehen giebt, er sey durch die Vulkane auf die Erfindung des Newman'schen Gebläses geleitet worden. *Gilb.*

Gestalt von Lava, mit einem Knall wie von Kanonen herausgeworfen werden, kleinere partiale Detonationen, die sich zu jenen verhalten, wie die Detonationen in dem Gefäße des Gasgebläses zu denen vor der Mündung des Blasrohrs. Am Vesuv läßt sich dieses am leichtesten zeigen, indem der Krater desselben nicht so weit als in dem Aetna und in den mehrsten andern Vulkanen von den Blasröhren entfernt ist, aus welchem die Lava herausgetrieben wird.

„Der Vesuv ist, so zu sagen, seiner chemischen Natur nach, in jeder Rücksicht ein großes Gasgebläse, und stimmt in allen seinen Erscheinungen mit den Erscheinungen und Wirkungen, den Explosionen und Detonationen, der Hitze und dem Licht *) dieses Apparats überein.“

So lautet in wörtlicher Uebersetzung die Lehre, welche Hr. Dr. Clarke seit den zwölf Jahren, daß er in Cambridge öffentliche Vorlesungen hält, stets vorgetragen zu haben versichert.

Vulkanische Ausbrüche, fährt er fort, erfolgen nie ohne Mitwirkung und ohne Zersetzung von

*) Von dem intensiven Licht, das aus den Mündungen ausstrahlt, aus denen sich vollkommen flüssige Lavaströme ergießen, läßt sich nur durch das Gasgebläse eine richtige Vorstellung erlangen, wenn man einen der am schwersten schmelzbaren Körper vor demselben in Flusa bringt, wobei sich ein Licht von derselben Art, nur in einem unvergleichlich viel geringern Umfange entwickelt.

Clarke.

Wasser. Vor jedem grossen Ausbruche des Vesuvus vertrocknen nicht nur alle Brunnen in Neapel, Portici, Resina, und andern Städten am Fusse des Berges, sondern auch das Wasser des Meers tritt zurück, und es sterben an der Küste die Meerthiere von ihrem Elemente verlassen. Bei dem Ausbruche, welcher in der Nähe von Puzzuoli einen neuen Berg von 3 Meilen Umfang bildete, vertrocknete und verschwand der ganze Lukrinische See. Wird das Wasser blos in Dampf verwandelt, so erschien im Ausbruche Wasserdampf, siedendes Wasser und Schlamm, wie sie Pallas auf der Insel *Taman* in der Krimm gesehen hat. Wird aber das Wasser durch Erhöhung der Temperatur und durch chemische Verwandtschaft (zu den Metallen der Erden, Davy's scharfsinnigen Vermuthungen zu Folge) zerlegt, und verbrennen die dabei sich bildenden Gasarten, so müssen offenbar Erscheinungen, wie in dem Gebläse mit Knallgas entstehen, wie sie der Vesuv in der That so oft zeigt, und von denen ich zwei Jahre lang fast ununterbrochen Augenzeuge gewesen bin. Von vielen Beispielen hier nur eins, bei dem ich Gelegenheit hatte, dieses bestätigt zu sehen.

Während der häufigen Ausbrüche des Vesuvus im Februar 1793, äusserte Sir William Hamilton in Gegenwart des Lord Palmerstone, Sir Charles Blagden und anderer Engländer den Wunsch, ausgemacht zu sehen, ob die Lavaströme an ihren Quellen, die Körper, aus denen die Lava zusammengesetzt ist, im Zustand vollkommener oder

unvollkommener Schmelzung enthalten. Nun traf es sich, daß ein Lavastrom nahe bei dem Krater hervorbrach. In diesem Fall ist die Menge der ausgeworfenen Masse, und daher auch die Gefahr der Quelle des Lavastroms sich zu nahen, geringer, und fast nur der Krater zu fürchten. Ich wartete bis ein starker Wind entstand, der die Auswürflinge aus dem Krater nach einer andern Seite, als wo die Lava ausfloß) hintrieb, und wagte nun das Unternehmen in Gesellschaft dreier anderer Engländer und von Lord und Lady Palmerstone. Als wir auf dem Kegel des Vesuvs angekommen waren, fanden wir den Krater auf der Spitze desselben sehr thätig, indem er ganze Flüge ungeheurer durchscheinender Steine mit Verglasung, und dichte Schauer Asche in schweflige Wolken gehüllt auswarf, welche das Herannahen gefährlich machten. Die Gesellschaft stieg so hoch als möglich hinauf, kehrte sich dann nach der Seite, wo die Lava hervordrang, und suchte, nachdem sie den Lavastrom erreicht hatte, längs desselben bis zur Quelle vorzudringen. Allein der Wind hatte sich gedreht, und trieb nicht nur den heißen Dampf der Lava auf uns zu, sondern auch aus dem Krater eine so dicke Wolke feiner Asche und erstickender Schwefeldämpfe, daß wir nicht wußten, wohin wir uns wenden sollten. In dieser Verlegenheit erinnerte ich mich des Vorschlags Sir William Hamilton's in einem solchen Fall über die fließende Lava weg, nach der Seite hin zu gehen, wo der Wind herkömmt; dagegen stimmten indess

Alle, wegen des flüssigen Aussehens der Lava so nahe an der Quelle. Während wir noch überlegten, was zu thun sey, warf indels der Krater zwischen uns ungeheure Felsstücken und vulkanische Bomben *), die wir vor Rauch nicht gesehen hatten, und es flogen große Klumpen Schlacken und andere Materien, die sich wie Räder um sich selbst drehten, mit solcher Macht und Schnelligkeit bei uns vorüber, daß wir würden zermalmt worden seyn, hätten sie die Richtung nach der Stelle zu gehabt, wo wir auf einem Haufen beisammen standen. Jetzt war kein

*) Diese sonderbaren vulkanischen Erzeugnisse sind zu Neapel sehr bekannt, wenn man sie gleich selten in Sammlungen der verschiedenen Produkte des Vesuvs sieht. Die Neapolitaner nennen sie *vesuvische Bomben*, *Vesuvus-Tropfen*, *Vesuvus-Thränen*, sie kommen von der Größe eines Sperlingieies bis zu der einer Kokosnuß und zuweilen noch größer vor; ich habe 50 bis 60 Pfund schwere gefunden. Sie haben die Gestalt, welche eine vollkommen geschmolzene Masse annehmen würde, wenn sie, während sie durch die atmosphärische Luft fliegt, kalt und hart wird, bevor sie den Boden erreicht. Wenn sie auf Asche fallen, so zerbrechen sie nicht, und dann haben sie eine birnartige, manchmal etwas verdrehte Gestalt. Sie sind an der Oberfläche rauh oder vielmehr porös, im Innern sind sie sehr dicht, haben jedoch gewöhnlich einen Kern von mehr poröser Lava. Diese Tropfen fallen aus den Wolken herab, die sich über dem Kegel des Vesuvs während seiner heftigsten Ausbrüche anhäufen. Merkwürdig ist es, daß Ferber, in seinem *Catalogue raisonné* der Produkte des Vesuvs, diese Bomben nicht erwähnt.

Clarke.

Augenblick mehr zu verlieren. — Den Hut vor das Gesicht haltend, stieg ich von dem hohen Ufer des Lavastroms herab, lief schnell über die Oberfläche der geschmolzenen Masse, und erreichte glücklich die entgegengesetzte Seite, wobei ich nur die Stiefeln verbrannte und die Hände ein wenig versengte. Hier sah ich die Gefahr ganz, in der meine Freunde schwobten, und suchte sie durch Rufen und Gebärden, denn vor Getöse konnte man kaum hören, sie zum Nachfolgen zu bewegen. Große Felsenstücke erhärteter Lava, welche aus dem Krater geworfen wurden, flogen an ihnen vorbei, und andere, die eine Citadelle zerstört haben würden, fielen nieder. Doch keiner aus der Gesellschaft rührte sich vom Platze, selbst die Führer nicht. * Endlich sah ich sie herabsteigen und Anstalt machen, etwas weiter unten über den Strom zu setzen; wo er schmaler, und die Lava, ihrer Röthe nach zu urtheilen, weniger flüssig war. Aber da sie glücklich und unbeschädigt hinüber waren, fand sich, daß der Lavastrom sich hier in zwei Arme getheilt, und eine von fließendem Feuer umgebene Insel gebildet hatte, auf der sie fast versengt wurden; und als sie über den andern Arm setzten, fiel einer der Führer, der Wachsfackeln und andre Dinge trug, und verbrannte sich schrecklich.

Da wir uns nun alle auf der Seite des Windes wieder vereinigt befanden, stiegen wir weiter hinauf. Daß wir nicht weit mehr von der Quelle der Lava waren, bewies uns das Brüllen, das Aufsto-

fen (the bellowings, belchings), und die Explosionen wie Kanonenschüsse, welche nicht aus dem Krater kamen, aus dem vielmehr ein einförmiges, betäubendes Gebrüll (*roaring and deafning noise*) hervorging. Die Lava wurde immer weißer, je weiter wir vorsehrten, ein Zeichen ihrer größern Hitze, und nach etwa $\frac{1}{2}$ Stunde gelangten wir wirklich zu dem Schlunde, durch welchen sich die schmelzende Masse den Ausgang gebahnt hatte. Es war eine enge Spalte in der festen Lava des Kegels, mit glatten und dichten Seitenwänden, die nicht das poröse Ansehen an der Luft erkalteter Lava an ihrer Oberfläche sondern das des festesten Trapps oder Basalts hatten. Das Schauspiel, welches wir hier sahen, läßt sich eben so wenig als unsere Empfindung und unser Erstaunen schildern. Oft schon hatte ich Lavaströme, welche in dem Thal zwischen dem Somma und Vesuv herabgekommen waren, gesehen, wo sie beweglichen Haufen von Schlacken gleichen, welche unter Gerassel über einander wegstürzend fortschreiten; hier aber war das Ansehen ganz anders. Aus der Mitte des gewölbten Abgrundes und einem Kanale entlang, schöner als die Kunst ihn darzustellen vermag, strahlte das hellste Licht mit einem solchen unaussprechlichen Glanze hervor, daß es sich nur auf Augenblicke unter abwechselnden Verschließen der Augen beschauen ließ, und indeß es mit der Schnelligkeit der Fluth und unter starkem Winde ausfloß, schien es weiterhin in gemildertem Glanze sich in einem durchsichtigen

schnellfließenden Strom verwandelt zu haben. Die Masse war hier im vollkommensten Flusse (*in the most perfect fusion*) und rann wie geschmolzenes Silber den Berg herab. So bald aber die Luft darauf einwirkte, verlor die Oberfläche an Weisse, wurde erst roth, dann dunkler, und noch weiter unten bildeten sich schwarze Schlacken an ihrer Oberfläche. Ueber dem gewölbten Abgrund befand sich eine Art natürlichen Schornsteins, etwa 4 Fusa hoch, der von Zeit zu Zeit unter Verpuffungen Steine auswarf. Dieser Oeffnung nahte ich mich so weit, daß ich von den Rändern derselben etwas reinen Schwefel, der sich hier krustenartig abgesetzt hatte, loskratzen konnte *). Sie stieß so erstickende Dämpfe aus, daß sich nur dann und wann ein Blick nach dem thun ließ, was unten vorging. Doch sah ich deutlich,

*) In einigen Beschreibungen des Vesuvus hat man alle gelben und orangefarbenen Salze, die man auf demselben findet, für Schwefel ausgegeben. Als ich einst mit Lord Palmerston den Krater nach einem heftigen Ausbruche besuchte, fand ich das ungeheure Becken im Innern ganz mit salzigen Theilen überzogen, welche die lebhaftesten und glänzendsten Farben des Regenbogens zeigten, welches eine Seltenheit ist, da diese Salze zerfließbar sind, und daher bald verschwinden. Einige hellschwefelgelbe nahmen nach dem Zerfließen eine Orangefarbe an. Warburton zu Cambridge zerlegte sie, und zeigte, daß sie salzsaures Eisen waren, das indeß einen solchen Ueberschuß an Säure hatte, daß, als wir sie im Krater in Flaschen mit Glasstöpseln thaten, lederne Handschuhe sogleich zerstört wurden, wenn sie mit ihnen in Berührung kamen. Cl.

dafs der Lavastrom mit demselben unbeschreiblichen Glanze, und mit reissender Schnelligkeit am Grunde des Schornsteins hin, nach der Mündung des Abgrunds floss. — Diesem Luftloche hatten wir es wahrscheinlich zu danken, dafs wir zu der Quelle der Lava so nahe hatten hinzutreten können.

Sir William Hamilton äussert die Meinung, grosse Steine würden, wenn man sie auf den Lavastrom würfe, keinen Eindruck in ihr machen, da er gefunden hatte, dafs in einiger Entfernung von der Quelle der Strom einen Menschen trage. Die Lava in der Nähe dieser Stelle zu betreten, hätte indess niemand wagen dürfen. Leichte Körper machten zwar selbst hier wenig oder keinen Eindruck auf sie, und 5 bis 15 Pfund schwere Steine sanken in ihr nicht unter; um 60 bis 80 Pfund schwere Steine, die hinein geworfen wurden, bildete aber die geschmolzene Masse eine Art von Bett, in welchem sie mit ihr fort schwammen *).

Ein Stein von etwa 300 Pfund Gewicht, den

*) Während ich Beobachtungen machte, ergötzen sich einige von der Gesellschaft, Scheiben rohen Rindfleisches auf die glatte Oberfläche der Lava zu legen, wie das die Arbeiter in den Cornwalliser Schmelzhütten auf geschmolztem Zinn zu thun pflegen, zu welchem Zweck sie sich mit Fleisch und langen Gabeln versehen hatten. Wie auf dem geschmolzenen Metall verschwanden die Scheiben zuweilen augenblicklich; konnte man sie aber, fast in dem Augenblick wo sie die Lava berührten, wieder erhaschen, so fand man sie ausserordentlich wohlschmeckend. Cl.

der Krater auswarf, und der nahe an der Quelle des Lavastroms niederfiel, wurde von uns in die schmelzende Masse gerollt; er überzog sich nach und nach mit ihr, und sank dann in ihr zu Boden. Trotz ihrer Zähigkeit hatte sie doch das Ansehen, als ließe sie sich wie Honig oder Syrup umrühren, und als würde man mit einem spitzen gebogenen Eisenstabe etwas davon haben herausnehmen können, das unter Einwirkung der Luft sich beim Erhärten in eine poröse Schlacke verwandelt haben würde, indess wenn die Luft nicht auf sie einwirkt, sie beim Erkalten zu einem festen, sehr dichten Körper wird. Daher die Oberfläche der serhärteten Lava stets aus Schlacken, das Innere aber aus einem festen Stein besteht. Kurz darauf fiel ein Klumpen vollkommen geschmolzener Masse, welche der Krater zu einer beträchtlichen Höhe empor geschleudert hatte, nicht weit von uns nieder; wir fanden sie breit gedrückt (*flattened out*) und in Stücke zerprungen, die mehr als rothglühend waren. Eins, das wir beim Hinabsteigen den Berg herab rollten, zeigte sich nach ganzlichem Erkalten als eine Schlackenmasse, der ganz gleich, welche einen Lavastrom in einiger Entfernung von seiner Quelle bedeckt, wo die geschmolzene Masse im Innern ihn noch langsam fortbewegt, das Äußere aber einem Haufen fortrollender Schlacken aus einer Eisengießerei gleicht.

Der Krater warf nun ununterbrochen Steine aus, und erlaubte nicht länger, hier zu verweilen. Eine ungeheure Masse, die zu einer unermesslichen

Höhe ,hinaufgeschleudert wurde, schien senkrecht über uns herabzufallen, so daß jeder erwartete, von ihr zerfchmettert zu werden; sie flog glücklicherweise über uns fort; beim Auffallen zerplatzte sie in tausend Stücke, welche mit großer Schnelligkeit den Kegel hinabrollten. Kaum 5 Minuten später wurde die Stelle bei der Lavaquelle, welche wir eiligst verlassen hatten, mit einem Steinhagel aus dem Krater über und über bedeckt.

Der Zweck unserer Unternehmung war vollkommen erreicht. Wir hatten uns gründlich überzeugt, daß die Lava völlig geschmolzen aus ihrer Quelle hervordringt, und hatten uns überdem noch die Ueberzeugung verschafft, daß dieses Schmelzen von derjenigen hohen Temperatur herrührt, welche ein explosives *Gasgemenge* nach der stärksten Zusammendrückung, während des Verbrennens, hergiebt. Daß dieses Gasgemenge durch Zerfetzung des Wassers gebildet wird, ist ebenfalls klar. Es war folglich um die Schmelzkraft, welche ein Vulkan ausferts, künstlich zu erhalten, nichts weiter nöthig, als daß man die Gasarten, aus welchen das Wasser zusammengesetzt ist, unter ähnlichen Umständen verbrannte. Jeder Donnerfchlag in der Atmosphäre reicht hin, die Folgen darzuthun, welche aus der Entzündung eines Gemenges der Bestandtheile des Wassers hervorgehen (!) u. f. f.

IV.

Bemerkungen vermischten Inhalts,

von dem

Professor PARROT in Dorpat.

1. Versuch einer Theorie des Pulversprengens mittelst losen Sandes.

[Die Gesetze des centralen Stosses von elastischen Kugeln von gleicher Masse sind allgemein bekannt. Stößt auf zwei solche sich berührende elfenbeinerne Kugeln *AC* (Fig. 4 Taf. I) eine dritte elfenbeinerne Kugel *B* central, so ist der Erfolg beinahe ganz so, als er bei vollkommen elastischen Kugeln seyn müßte, obgleich ihnen, versichert Hr. Prof. Parrot, nach seinen Versuchen $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ an der vollkommenen Elasticität fehle. G.]

„Die Kugel *C* erhält nur, fährt er fort, eine sehr kleine, oft kaum merkliche Bewegung, welche mit $\frac{1}{2}$ der Bewegung der Kugel *B* oder $\frac{1}{4}$ der der Kugel *A* nicht zu vergleichen ist. Diese Abweichung vom theoretischen Satze rührt auch nur von dem Unterschiede an Elasticität zwischen den zwei entgegengesetzten Punkten *a* und *c* der Kugel *C* her, da diese Kugel sonst (d. h. wenn die Elasticität an den Punk-

ten *a* und *c* vollkommen gleich ist) sich zwischen gleichen und entgegengesetzten Rückwirkungen befindet und also unbewegt bleiben muss.“

„Dieses *Unbewegt-bleiben-müssen* der mittlern elastischen Kugel (oder beliebig mehrerer) wirkt bei jedem Stosse als ein *unendlich grosser Widerstand* und muss mechanisch als ein solcher angesehen werden, da unter den bestimmten Umständen auch der grösste denkbare Stoss von Seiten der Kugel *B* die Kugel *C* und die übrigen mittlern aus der Stelle zu bringen nicht vermag.“

„Denkt man sich also fürs Erste den Sand aus gleichen elastischen Kugeln bestehend, welche auf dem Pulver *A* (Fig. 5) so aufliegen, dass alle Mittelpunkte sich in mit der Axe des gebohrten Lochs parallelen Linien befinden, so kann die Explosion des Pulvers in *A* offenbar nur die oberste Schicht der Sandkugel fortstossen, indess jede der übrigen horizontalen Reihen einen unendlichen Widerstand leisten und unbewegt bleiben muss, wobei also die Pulverkammer *A*, als von obenher vollkommen und unüberwindlich verschlossen, nur an den Seitenwänden und am Boden einen überwindbaren Widerstand darbietet.“

[Hr. Parrot zeigt nun, dass wenn die elastischen Kugeln wie in Fig. 6, je eine auf 3 andern liegen, die Wirkungen schiefen Stosses eintreten, wovon nur ein Theil in der gestossenen Kugel nach der Richtung der stossenden, ein Theil senkrecht darauf wirkt, wie Fig. 7 für den Fall, wenn 2 Kugeln

C, B von der dritten *A* gestossen werden, Fig. 8 aber für den Fall, wenn die eine Kugel *A* von zwei sie berührenden *B, C* zugleich gestossen wird, zeigen: daß ferner der vertikale Theil der Stöße, (*bi* im ersten, *ae* im zweiten Fall) gleiche Wirkungen, als der direkte Stoß in Fig. 5 hervorbringe; und daß endlich auch in kleinen irregulär abgerundeten Körpern, wie Grand, im Ganzen sich dieselbe Wirkung dem Parallelogramm der Kräfte gemäß äußern müssen. G.] „Und so entsteht, führt er fort, *immer aus einer Sandsäule ein unendlicher Widerstand in der Richtung der Axe des Lochs*, so wie auch in allen auf der Axe senkrechten Richtungen, so weit der Sand reicht. Nur der Raum, den das Pulver (ein leicht zerreiblicher Körper) einnimmt, bleibt mit überwindbarem Widerstande der Kraft der Explosion ausgesetzt.“

Gegen diese Erklärung, sagt Herr Parrot, werde man die beiden folgenden *Einwendungen* machen:

1. Wenn diese Theorie richtig wäre, so müßten zwei einfache Sandschichten, jede nur von der Höhe eines Korns, die Wirkung der Sprengens erzeugen, welches gegen die Erfahrung spricht, nach welcher viele solche Sandschichten erforderlich sind.

2. Diese Theorie ist auf den vorliegenden Fall nicht anwendbar, weil sie einen reinen momentanen Stoß voraussetzt, da hingegen nach der Robin'schen Theorie die Entzündung des Pulvers nicht momentan ist, und folglich die durch sie bewirkte

Expansion gradatim wirkt und mehr mit dem Drucke als mit dem Stosse zu vergleichen ist.

Meine Antwort, sagt er, ist folgende:

Erstens: Zwei einfache Sandschichten sind in meiner Theorie zur beabsichtigten Wirkung nicht hinreichend

a) weil die Sandkörner viele Zwischenräume unter sich lassen, welche dem entzündeten Gas Raum geben würden sich nach außen auszudehnen und durch diese Ausströmung das Gas die Sandkörner durch Friction mit sich nehmen müßte, wie der Wind es an einem Sandhaufen thut. Es müssen daher viele Sandschichten aufgesetzt werden, damit die zwischen den Körnern befindliche Luft durch Friction hinlänglich gesperrt werde.

b) Weil die Sandkörner nicht von gleicher Größe sind. Nehmen wir im Fundamental-Versuche die Kugel *A* (Fig. 1) kleiner an als die Kugel *B*, so wird *A* mit größerer Geschwindigkeit fortgetrieben und *C* erhält (da im Augenblick des Stosses die Rückwirkung in *c* von Seiten der Kugel *A* kleiner als die in *a* von Seiten der Kugel *B* ist) auch eine Bewegung in der Richtung des Stosses, wodurch denn *C* nicht mehr als ein unendlicher Widerstand wirkt. Es muß also die Anzahl der Schichten vervielfältigt werden, um den gesammten Widerstand dem Unendlichen wieder zu nähern. Ist *A* größer als *B*, so erhält *C*, zugleich als *A* sich langsamer entfernt, eine Rückbewegung, welche aber im nächsten Augenblicke, da die Kugel *A* die Kugel *C* nicht

mehr berührt, durch die fortdauernde Elasticität in der Pulverkammer leicht überwunden wird, und C nun als ein isolirter Körper eben so leicht fortgestossen, wirkt dennoch nur nach Verhältniß seiner Masse und nicht mehr als unendlicher Widerstand. Die Ungleichheit der kleinen Sandmassen wirkt also immer zum Nachtheile der Wirkung, und daher auch muß eine große Anzahl von Schichten das ersetzen, was zweien oder wenigen Schichten an Widerstand abgehen würde.

Zweitens. Weder der Belidor'sche noch der Robin'sche Satz von der plötzlichen oder successiven Entzündung des Pulvers sind wahr. Der russische Ingenieur-Lieutenant v. Hezel (ein Sohn des Orientalisten) hat in einer noch ungedruckten Abhandlung durch eine scharfsinnige Zusammenstellung aller Versuche über dieses Problem sehr überzeugend dargethan:

„Dass zwar der Anfang der Entzündung einer Pulverladung allerdings progressiv sey, dass aber so bald so viel Gas in der Pulverkammer entwickelt ist, dass es nicht mehr durch das Zündloch gehörig entweichen könne, eine Compression entsiehe im Verhältniß der Masse des übrigen Pulvers und der Kugel und des Widerstandes des Aufsatzes, der eine plötzliche, momentane und allgemeine Entzündung des übrigen bei weitem größten Theils des Pulvers hervorbringt, und dass die Stärke des Schusses, d. h. die Geschwindigkeit der Kugel, durch diese plötzliche Entwicklung von Gas und Dampf unter der Temperatur der Glühhitze bewirkt werde.“

Haben wir demnach, (wie es für mich nicht mehr zweifelhaft ist) bei der Entzündung jeder Pul-

verladung eine *plötzliche* Dampf- und Gas-Bildung, d. h. eine momentan-wirkende elastische Kraft, so haben wir auf der untersten Sandschicht in den Spreng-Verfuchen dieselbe Wirkung als die eines elastischen Stosses, da elastischer Stofs und Druck sich wie plötzlich-momentane und allmähliche Wirkung verhalten.

Aus dem eben aufgestellten Satze über die Entzündung einer Pulverladung, folgt gleichfalls die Nothwendigkeit vieler Sandschichten für den Erfolg der Sprengung. Denn sieht man die anfängliche progressive Entzündung des Pulvers als eine absolut-stetigwachsende Kraft an, so muß eine Masse da seyn, deren Widerstand hinreichend sey, eine solche Compression des Pulvers zu bewirken, welche die allgemeine momentane erzeugt; welches zwei Sandschichten offenbar nicht leisten können. Oder sieht man die anfängliche progressive Entzündung nicht als absolut stetig wachsend, sondern als aus vielen äußerst schnell auf einander folgenden Stößen bestehend an, so wird bei jedem solchen Stosse die oberste Sandschicht herausgeworfen, wodurch ein kleiner Vorrath so bald erschöpft wird, daß nichts mehr übrig bleiben würde, um die plötzliche Entzündung zu bewirken.

Endlich bemerke ich noch, daß diejenigen Versuche welche nicht glücken wollten (in den Annalen sind Einige angeführt), wahrscheinlich mit ungleichem Grande oder Sande angestellt wurden, ungleich an Gröfse, Elasticität und Härte. Ich denke

daß der Versuch immer glücken wird, wenn man ganz reinen, vorzüglich von weichen erdigen Theilen gereinigten, und möglichst gleich großen Grand anwendet.

In dieser Theorie habe ich der Friction nicht erwähnt, weil ich ihrer nicht bedurfte, übrigens nicht meinend, daß sie hier nichts wirke. Aber die ganze Wirkung von ihr zu postuliren, scheint mir unzulässig.

3. Einiges über Argand'sche Lampen.

Der Patent-Streit des Grafen Rumford und der Pariser Lampenmacher mit dem Erben Argand's über die Priorität einiger Verbesserungen der Argand'schen Lampen (Annalen 1817 St. 8) war gewiß jedem Physiker, der nicht anders als ein Verehrer des Grafen Rumford seyn kann, ärgerlich, und man muß dem Hrn. Herausgeber der Annalen dafür danken, daß Er durch die Erinnerung an die wissenschaftlichen Verdienste des Grafen Rumford den berühmten Physiker ehrenvoll aus diesem Streite entläßt. Noch als Jüngling ließ ich eine Abhandlung auf 2½ Bogen drucken *), die vielleicht dem

*) Theoretische und praktische Anweisung zur Verwandlung einer jeden Art von Licht in Eins, das dem Tageslichte ähnlich ist, von G. F. Parrot, Lehrer der Mathematik zu Karlsruhe. Wien, im Verlag bei Christ. Peter Rehm, Buchhändler im Auge Gottes unter den Tuchlauben 1791; und

Grafen Rumford nicht unbekannt blieb, deren Inhalt ich in Bezug auf die erwähnten Nebensachen, auf die französische Ausgabe verweisend, hier her setzen will.

Bis p. 23 ist auf physikalische Grundsätze und Versuche der Vorschlag begründet, unsre Talg- und Wachkerzen, so wie die Argand'schen Dochte mit einem röthlich-blauen Glascylinder zu umgeben, um ihr Licht dem Tageslichte ähnlich zu machen. Nach dem Berichte in den Annalen p. 397 soll L'Ange gefärbte Glascylinder für die Argand'schen Lampen um ein bleiches dem Tageslichte ähnliches Licht durchzulassen, vorgeschlagen haben; indeß ist die Jahrszahl nicht angegeben; nach dem Vorhergehenden aber scheint es in den letzten Jahren der franz. Revolution geschehen zu seyn, also viel später als die Erscheinung meiner kleinen Schrift.

Il faut entourer ces Lampes (die Argand'schen) d'une gaze pour modérer leur effet sur la vue, heist es p. 23. Da ist also der Flor vorgeschlagen, den man nun entweder cylindrisch um die eigentliche Lampe selbst, wie L'Ange, oder kugelförmig um eine ganze vielarmige Lampe, wie Rumford, anlegen kann. Die eine oder die andere dieser Anwendungen macht die Erfindung nicht aus.

p. 26 schlage ich vor, um das Licht der Argand'schen Lampen ohne grössern Aufwand an Oehl zu verdoppeln: *de composer la mèche d'un demi-cylindre décrit avec un rayon double. La dépense sera la même et la quantité de lumière sera double parceque de cette manière la surface inférieure de la flamme éclaire etc.*; und ich gebe die Zeichnung des horizontalen Durchschnitts eines solchen Dochts und des dazu passenden Glas-

in französischer Sprache: à Strasbourg 1791 chez I. G. Treut-
tel, Libraire. à Paris chez Onfroy, Libr. rue St. Victor
No. 11.

cylinders. Der Graf Rumsford machte denselben Vorschlag 1811, Bordier 1809, ich 1791.

p. 39 schlage ich, zum Behufe der stärkern Beleuchtung einer bestimmten Horizontalfläche vor, dem Lichte zu geben einen *réverbère conique de carton couvert intérieurement de papier argenté, qui augmentera presque du double la clarté des objets soumis à sa sphère; voyez la fig. 8. Les dimensions sont les suivantes: Le grand diamètre est de 16 p. le petit de 5 p., l'angle d'inclinaison 35 degrés.* Da ist dann wohl die *lampe astrale* fertig, über welche sich Bordier und Rumsford als Erfinder, jener 1806, dieser 1808 stritten. Daß solche reflectirende Schirme eine parabolische Krümmung erhalten sollen, ist ein kindisches Beginnen (?), da nicht nur eine Lichtflamme und noch weniger die 30 bis 60 Flammen eines großen fürs Theater bestimmten Kronleuchters, ein einziger physischer Punkt ist, sondern jeder physische Punkt an der Oberfläche der Flamme Strahlen nach allen Richtungen sendet.

Hier noch Einiges, das ich später über diesen Gegenstand gethan habe,

Man wirft mit Recht den Florschirmen der Argand'schen Lampen vor, daß sie die Handhabung der Lampen erschweren und bald durch Staub und die Hand der Laqueien schmutzig werden. Vor etwa einem Jahre habe ich den Zweck dieser Schirme dadurch vollkommen erreicht und die Fehler des Flors vermieden, daß ich die Glas cylinder, so weit die Flamme reicht und etwas weiter hinaus, äußerlich matt schleifen ließ, nachdem ich mich durch photometrische Versuche versichert hatte, daß man dadurch nichts merkliches an Beleuchtung verliert. Diese an den 20 Argand'schen Lampen des hiesigen

akademischen Mufen-Saals bewährte Einrichtung fand auch den verdienten Beifall, da der grelle Eindruck der Flamme auf das Auge sehr gemildert ist, die Beleuchtung der Gegenstände aber dadurch gewonnen zu haben scheint.

Vor etwa $1\frac{1}{2}$ Jahren glückte es mir, jemand mit kranken Augen zu einem Leuchter für ein oder zwei Lichte (welche in Röhren eingeschlossen und durch Federn heraufgedrückt ihre Flamme immer in derselben Höhe hatten) einen Lichtschirm, der ihm bei Licht zu arbeiten erlaubte, auf folgende Weise verschaffen. Durch ein Gewinde liefs sich der Schirm etwas höher oder niedriger stellen, damit man ihm genau die Stellung geben konnte, die ein völlig homogenes Licht erzeugt, und der aus polirtem verzinnem Bleche bestehende Schirm war mit einem blauen durchsichtigen Firniß von einer sehr leichten Tinte überzogen. Das Licht, welches darauf trifft, nimmt schon im ersten Durchgange durch den Firniß eine bläuliche Tinte an, und nach der Reflexion auf der polirten Zinnfläche eine zweite solche Tinte. Dieses blaue Licht, indem es sich auf dem Papier mit dem directen Lichte vermischt, erzeugt hier eine völlig weisse Farbe, da solches bei zwei andern Lichtern von gleicher Art und Höhe hingegen röthlichgelb erschien. Auch ist die Lichtmenge durch den Schirm beinahe verdoppelt.

3. Einiges über die Bemerkungen des Hrn. von Grotthufs gegen Sir Humphry Davy.

(Annalen J. 1818 St. 4 S. 345.)

Hr. von Grotthufs hat in dieser mit grösser Consequenz geschriebenen Abhandlung (Bemerkungen zu den Bemerkungen des Hrn. Humphry Davy) seinen Satz, daß die Wärme, in geringen Graden angewandt, die Entzündlichkeit der dilatirten Gase nur dadurch schwächt, daß sie die Dilatation noch vermehrt, meines Erachtens vollständig erwiesen. Aber seine sehr logischen Betrachtungen der zweierlei Wirkungen der Wärme in diesen Phänomenen scheint mir seine Hypothese, *daß die Ursache der ersten Wirkung in der Electricität zu suchen sey* (S. 354. 6) überflüssig zu machen. Wahrscheinlich ist er mit mir darüber einig, daß die Dilatation der Gase die Entzündung derselben dadurch verzögert und endlich ganz hindert, daß die Entzündung der dem electrischen Funken unmittelbar ausgesetzten Gas-Atome, (die gewiß Statt findet, obgleich das dadurch entstandene Licht durch das electrische Licht unmerklich gemacht wird), bei sehr dilatirten Gasen die Hitze zu liefern nicht hinreicht, welche zu Entzündung des benachbarten erforderlich ist. Dieses bestätigt die stille unmerkliche Wasserbildung bei geringern Graden von Wärme als die Glühhitze, welche sicher auch Statt findet, wenn man in solche verdünnte Luft lange und oft wiederholte Funken führt. Wir haben eine ganz analoge

Wirkung bei der Bildung der salpetrigen Säure in einem Gemisch von Sauerstoffgas und Stickgas, bei welcher Bildung, nach Lavoisier 1 Theil Sauerstoffgas etwa nur $\frac{1}{4}$ der Wärme fahren läßt, als bei der Bildung des Wassers.

Hr. von Grotthufs führt S. 354. 9 aus seiner frühern Abhandlung den Satz an, daß, „bei dem gewöhnlichen Druck der Atmosphäre das Hydrogen-Gas, mit atmosphärischer Luft in jedem beliebigen Verhältnisse gemengt, selbst in der Glühhitze des schmelzenden Glases keineswegs entzündet werde.“

Diesem Satze stellen sich folgende Erfahrungen entgegen:

Bei den bekannten Versuchen mit der chemischen Harmonika habe ich schon vor vielen Jahren bemerkt, daß, wenn ich eine etwas massive Haarröhre von Glas brauchte, welche bald am obern Ende glühte, und ich die Flamme ausblies, das Gas sich durch die Hitze der Röhre wieder von selbst entzündete. Dasselbe geschah auch, wenn das Auslöschchen der Flamme durch Mangel an Gas-Zufluß Statt fand und ich durch Schütteln der Flasche den Gasausfluß wieder herstellte.

Dieser zufällige Versuch überzeugte mich damals schon, daß das Wasserstoffgas in der atmosphärischen Luft durch die Glühhitze des Glases sich entzündete. Nun geht bekanntlich diese Entzündung nur dadurch vor sich, daß die atmosphärische Luft sich mit dem Wasserstoffgase mischt, welches darana erhellt, daß jede neuere Entzündung einen kleinen

Knall erzeugt, der nicht Statt finden würde, wenn die Gase sich nicht mischten.

Ich habe diese Art von Entzündung wiederholt mit einem ausdrücklich dazu *geglüheten Glasstab* von $2\frac{1}{2}$ Linien Dicke, mit einem *Eisendraht* von etwa gleicher Dicke, und mit einer *glühenden Kohle*, am Tage und im verfinsterten Zimmer.

Der *Glasstab* brauchte nur die im Dunkeln noch sichtbare, am Tage schon unsichtbare Rothglühhitze zu haben, um die Entzündung zu bewirken. Ließ ich ihn weiß glühen, bis er sich zu biegen anfangt, so konnte ich den Gasstrom aus der Haarröhre 8 bis 10 Mal hintereinander wieder anzünden.

Der *eiserne Draht* leistete ungefähr dasselbe, so daß ich keinen andern Unterschied zwischen seiner Wirkung und der des Glasstabes bemerkte, als daß ich mit dem weißglühenden Draht die Entzündungen nicht so oft wiederholen konnte, als mit dem Glasstab, weil das Eisen vermöge seiner großen Leitungsfähigkeit seine Hitze schneller verliert als das Glas.

Die *glühende Kohle*, wenn sie auf dem Wege vom Kohlenbecken zum Gasstrom etwas erkaltet war, ohne jedoch die Glühhitze ganz zu verlieren, konnte den Gasstrom nicht entzünden. Wurde sie aber nahe am Gasstrom angeblasen, so zündete sie sogleich. Ich stellte diesen Versuch zuerst verschiedene Male bei Tage an, und hegte daher die Vermuthung, daß die Entzündung mit der angeblasenen Kohle nur dadurch geschehe, daß das Anblasen ei-

ne feine Flamme an der Oberfläche der Kohle erzeugt, welcher das Zünden zuzuschreiben sey. Als ich aber dieselben Versuche im Finstern wiederholte, konnte ich keine Spur eines solchen Flämmchens wahrnehmen, wohl aber eine feine Schicht von Asche auf den noch etwas glühenden Stellen, wenn ich nicht geblasen hatte. Jedoch glaube ich nicht, daß wir die geringere Zündfähigkeit der Kohle dieser Aschenschicht allein zuschreiben dürfen. Die glühende Kohle zersetzt durch ihr Glühen die atmosphärische Luft und ist fähig, dem glühenden Wasserdampf seinen Sauerstoff zu entziehen, um so mehr der einfachen Mischung von Wasserstoffgas und atmosphärischer Luft, welche bei dem Ausströmen des Erstickern entsteht. Wird also die Kohle einem solchen Strom genähert, so entzieht sie ihm das Sauerstoffgas und bildet eben so viel Kohlen Säure, welche diesem Strom zugemischt, ihn minder entzündlich macht *).

- *) Diese Versuche mit der Kohle scheinen im Widerspruche zu stehen mit der Meinung des Hrn. von Grotthuis S. 362, daß eine rothglühende Kohle Wasserstoffgas mit atmosphärischer Luft in Berührung nicht entzünde, und noch mehr mit der Meinung Davy's, daß sie eine Mischung aus Wasserstoffgas und Sauerstoffgas nicht entzünden könne. In dem Grade der Compression kann der Unterschied nicht liegen, da zwar das Gas in der Entzündungsflasche etwas comprimirt ist, aber bei seinem Austritte sich gleich bis zu einem dem Druck der Atmosphäre entsprechenden Volum ausdehnt. Auch in der höhern Temperatur kann er nicht liegen, welche allerdings

Die Eigenschaft der Kohlenäure, daß sie die Entzündung in einem weit höhern Grade hemmt, als das Stickgas und das Wasserstoffgas, hatte ich schon im Jahr 1800 durch Versuche kennen gelernt *), und wie viel Kohlenäure erforderlich sey, um die atmosphärische Luft unfähig zu machen, Entzündungsprozesse zu unterhalten, bestimmt. Ich fand damals, daß wenn 4 Procent Kohlenäure an die Stelle von eben so viel Sauerstoffgas in der Luft gesetzt werden, das Brennen eines Wachlichts aufhört. Da aber Wachs und ähnliche vegetabilische Stoffe sich vor der Entzündung zersetzen und zum Theil in Wasserstoffgas verwandeln, so war wohl zu erwarten, daß die Kohlenäure auf eine ähnliche Art bei der Entzündung des reinen Wasserstoffgases wirken müsse.

Dorpat im Juni 1818.

Parrot.

in der Entzündungsflasche Statt findet, da das Gas durch Dilatation und Mischung mit der atmosphärischen Luft seine Temperatur so weit verliert, daß diese in der Entfernung, in welcher die Kohle zündet, nur um $1\frac{1}{2}^{\circ}$ R. höher ist, als die der umgebenden atmosphärischen Luft. *Parrot.*

*) Und schon Cavendish hat uns mit ihr gleich in seinen ersten großen Arbeiten über das kohlenäure Gas bekannt gemacht. *Gill.*

V.

*Versuche über die Wirkung der Schwefelsäure auf
Weingeist, nebst Prüfung der neu entdeckten
Schwefel-Weinsäure.*

(Eine Vorlesung, gehalten in der Königl. Akademie der Wiss.
zu München, am 9. Okt. 1819)

VON

A. VOGEL.

Wenn im Gebiete der Chemie neue Versuche angekündigt werden, welche von grosser Wichtigkeit zu seyn scheinen, und wenn diese Versuche auf ganz unerwartete Resultate hindeuten, so hat es für den Chemiker ein hohes Interesse, den neuen Gegenstand zu prüfen und sich mit dem Wesentlichen desselben vertraut zu machen, um wo möglich das Wahre von dem Unrichtigen zu unterscheiden.

Es sind beinahe 2 Jahre verflossen, als Hr. Dr. Sertürner seine Beobachtungen über die Verbindungen der Säure mit basischen und indifferenten Substanzen bekannt machte *), in welchem er die That-

*) S. Gilbert's Annalen der Physik B. 60 S. 33 und Trommendorff's neues Journal der Pharmacie, B. 2 St. 1 S. 335.

Annal. d. Physik. B. 63. St. 1. J. 1819. St. 9. F

sache aufstellte, daß sich in einem Gemenge von Schwefelsäure und Weingeist drei neue Säuren bilden, die er mit dem Namen erste, zweite und dritte Schwefel-Weinsäure (*acidum prot-oenothionicum*, *deuter-* und *trit-oenothionicum*) belegte.

Hr. Dr. Sertürner versprach dabei, die Fortsetzung seiner Arbeit zu liefern, was aber bis jetzt noch nicht geschehen ist; er mag es mir daher verzeihen, wenn ich, ohne ihm vorgreifen zu wollen, einige der von ihm angestellten Versuche wiederholte.

Ich darf es nicht mit Stillschweigen übergehen, daß ich in der Abhandlung des Hrn. Dr. Sertürner hin und wieder eine Sprache gefunden habe, welche mir dunkel geblieben ist; weswegen ich auf diese einzelnen Theile des Aufsatzes keine Rücksicht nehmen konnte.

Hr. Prof. Gilbert hat sich außerdem schon die Mühe gegeben, der eben erwähnten Abhandlung Bemerkungen hinzu zu fügen, welche geeignet sind, auf einige Lücken in den kühnen Folgerungen des Verfassers aufmerksam zu machen.

Ogleich die Wirkung der Schwefelsäure auf organische Stoffe schon vielfältig von Fourcroy und Vanquelin *), von Hatchett **), von Chevreuil ***), von Link ****) und von mehreren andern geprüft

*) *S. Annales de chimie* B. 23 S. 186.

**) *S. Gehlen's Journal für Chemie und Physik* B. 1 S. 545.

***) *S. Annales de chimie* B. 73 S. 167.

****) *S. Schweigger's Journal der Chemie* B. 11 S. 250.

wurde, so verfolgte doch Hr. Sertürner diesen Gegenstand noch weiter, und stellte den Satz auf, daß sich die mineralischen Säuren mit Zucker, Gummi und Fettarten verbinden und mit ihnen eigenthümliche Säuren bilden.

Hr. Prof. Link in Berlin hatte indessen schon die Bemerkung gemacht, daß sich bei der Wirkung der Schwefelsäure auf Zucker, Gummi und Süßholz-Extract eine organische Säure erzeugt, welche er zu jener Zeit für Aepfelsäure erklärte.

Da die Versuche, das Verhalten der organischen Stoffe zu den mineralischen Säuren betreffend, noch ein weites Feld darbieten, so bemerke ich nur, daß ich mich vorläufig von der Thatfache überzeugt habe, daß die concentrirte Schwefelsäure mit geraspelttem Birkenholz wirklich eine Säure bildet, welche mit Bleioxyd und Baryt auflösliche Salze giebt, welche aber dennoch bei der letzten Zerlegung schwefelsaure Salze zurücklassen. Eben so verhielt es sich, als ich ein Gemenge von gleichen Theilen Lavendelöl und Schwefelsäure einige Stunden zusammen stehen ließ, und das Gemeng alsdann mit Bleioxyd neutralisirte, wobei sich ein sehr auflösliches Salz bildete, welches aber kein essigsaures Blei war.

Ich werde diese Versuche bei einer andern Gelegenheit weiter führen, wenn dies nicht von andern Chemikern geschehen sollte, und beschränke mich hier nur auf die gegenseitige Wirkung der Schwefelsäure mit Weingeist.

V e r s u c h e.

1. Gleiche Theile an Gewicht concentrirter Schwefelsäure und Alkohol von 0,798 spec. Gewicht, wurden langsam vermengt, und 8 Tage in einem verschlossenen Gefäße aufbewahrt. Die Flüssigkeit wurde alsdann mit ihrem doppelten Gewichte Wassers verdünnt, und in zwei gleiche Theile getheilt. Die eine Hälfte derselben neutralisirte ich mit frisch niedergeschlagenem kohlensaurem Baryt und die andere mit kohlensaurem Blei. Nachdem der schwefelsaure Baryt, so wie das schwefelsaure Blei durchs Filtrum abgefondert waren, fand sich, daß die klaren neutralen Flüssigkeiten Baryt- und Blei-Salz enthielten. Wurden die Auflösungen bis zur Trockne abgeraucht und die hinterbliebene Salzmasse noch etwas erwärmt, so gingen schwefligsaures Gas und ein schweres ätherisches Oehl in die Vorlage. Der auf den Boden gebliebene Rückstand war ein schwefelsaures Salz *).

2. Gleiche Theile Alkohol und Schwefelsäure (von jedem 2 Pfund) wurden in eine Retorte zum Kochen gebracht, bis kein Alkohol in die Vorlage mehr überging oder mit andern Worten, bis die Aetherbildung ihren Anfang nahm.

Alsdann ließ ich die Retorte erkalten und theil-

*) Eben so verhielt es sich, wenn ich die Schwefelsäure mit drei Theilen Alkohol vermengte, woraus hervorgeht, daß im *Elixir acidum Halleri* so wie im sogenannten *agua Rabelli* eine dermalen unbekannte Säure enthalten ist.

te die darin befindliche Flüssigkeit in drei gleiche Theile.

Das eine Drittel derselben brachte ich wieder in die Retorte und setzte das Kochen fort, bis die Hälfte des Aethers übergegangen war, das zweite wurde so lange gekocht, bis aller Aether übergegangen war und das dritte wurde nicht weiter erwärmt. Nun wurden die 3 eben genannten Flüssigkeiten mit kohlen-saurem Blei neutralisirt.

Es ergab sich aus diesen Versuchen, daß diejenige Flüssigkeit, welche erhalten wurde, als die Aetherbildung bis zur Hälfte vollendet war, eine größere Menge Säure lieferte, als die beiden andern Flüssigkeiten.

3. Nachdem ich mich nun überzeugt hatte, daß die Flüssigkeiten vor und nach der Aetherbildung weniger Säure enthalten als diejenige, welche während der Operation geprüft wird, so konnte mir diese Thatfache zum Leitfaden dienen, um die Flüssigkeit in der Periode zu behandeln, wo sie die größte Menge von der problematischen Säure enthielt.

Man kann sich aber auch des Aether-Residuums, wenn dieses nicht zu weit verkohlt ist, bedienen, obgleich die Säure hier schon zum Theil wieder zerlegt ist.

4. Ich neutralisirte auch den Aether-Rückstand mit gut gewaschener und geschlemmter Kreide und erhielt nach Abseheidung des Gypses ein eigenthümliches krySTALLISIRTES Salz, wovon ich weiter unten die Beschreibung geben werde.

5. Durch Prüfung der oben erwähnten Blei-Baryt- und Kalk-Salze war ich zu der Gewissheit gelangt, daß sich bei der gegenseitigen Wirkung der Schwefelsäure und des Alkohols eine eigenthümliche Säure erzeugt.

Ich werde sie aus ihren salzigen Verbindungen rein darstellen und alsdann einige der Salze beschreiben, welche sie mit den Basen bildet.

Wenn die Verbindung, welche sie mit der Kalkerde liefert, nicht sehr geeignet ist, die Säure wegen der Auflöslichkeit des Gypses rein abzuscheiden, so bieten hingegen ihre Baryt- und Blei-Salze ein Mittel dar, sie im Zustande der Reinheit herzustellen.

Darstellung der Schwefel-Weinsäure.

a. Aus Schwefelweinsäurem Baryt.

Der Aether-Rückstand mit seinem Gewichte Wassers vermengt, wird so lange mit kohlen-säurem Baryt, welcher zuvor mit etwas Wasser gemengt ist, versetzt, bis das blaue Lackmuspapier nicht mehr geröthet wird. Man bringt die Masse auf benetzte Leinwand, und wenn nichts mehr abläuft, so wird die Flüssigkeit vom schwefelsäurem Baryt durch Hülfe der Presse abgefordert. Die vereinigten Flüssigkeiten werden noch bis zur Hälfte durchs Abrauchen concentrirt und so lange mit Schwefelsäure, welche mit ihrem Gewichte Wassers verdünnt ist, vermengt, bis sich kein Niederschlag mehr zeigt. Die vom Niederschlage filtrirte Flüssigkeit enthält nun weder Schwefelsäure noch Baryt, wenn die Verhältnisse

gehörig getroffen find; sondern die reine verdünnte Schwefel-Weinſäure.

b. Aus ſchwefelweinſäurem Blei.

Der Aether-Rückſtand wird, wie oben, ſtatt des Baryts durch kohlenſäures Blei neutraliſirt, und das entſtandene ſchwefelſäure Blei ſtark ausgepreſt. Die Flüſſigkeit wird langſam, heinahe bis zur Syrupconſiſtenz abgeraucht und nun muß man in die concentrirte und klare *) Auflöſung ſo lange einen Strom von Schwefel-Waſſerſtoffgas ſtreichen laſſen, bis ſich kein ſchwarzer Niederſchlag mehr bildet. Hierzu wird nun freilich eine groſſe Menge Gas erfordert, weil das Salz viel Bleioxyd enthält und eine baſiſche Verbindung iſt.

Wenn das Schwefel-Waſſerſtoffgas die Flüſſigkeit nicht mehr trübt, wird ſie vom Schwefel-Blei durchs Filtrum getrennt.

Sie war wasserhell, ſehr ſchwer, von einem außerordentlich ſäurem Geſchmack, und ich glaubte nichts weniger, als daß ſie Schwefelſäure in Menge enthalten müßte, war aber ſehr verwundert zu ſehen, daß weder der ſalzſäure Baryt noch das eſſigſäure Blei eine Trübung verurſachten.

*) Es iſt nothwendig, das weiſſe Pulver (ſchwefelſäures Blei) welches ſich bei einem zu ſchnellen Abrauchen bildet, durchs Filtrum abzuſondern, ſonſt würde man ſogleich Schwefelſäure in der Flüſſigkeit erhalten, indem auch das ſchwefelſäure Blei durch Schwefel-Waſſerſtoffgas zerſetzt wird.

Concentration der Säure.

Durch Abrauchen auf dem Feuer konnte ich meinen Zweck nicht erreichen, die Säure zu concentriren, denn kaum war die Flüssigkeit ins Kochen geräthet, so hatte sich auch schon Schwefelsäure gebildet, welche in den Baryt- und Blei-Salzen einen beträchtlichen, in Säuren unauflöslichen Niederschlag bewirkte. Da also auf diesem Wege die Concentrirung nicht zu erhalten stand, so brachte ich die Flüssigkeit in eine flache Schale unter den Recipienten der Luftpumpe, wo sich auch ein offenes Gefäß mit concentrirter Schwefelsäure befand.

Eigenschaften der concentrirten Säure.

Nachdem sie einige Stunden im Vacuo gestanden hatte, erschien sie etwas dickflüssig und gleichsam öhlig, wie die concentrirte Schwefelsäure, jedoch nicht in einem so hohen Grade wie diese; sie trübte die Baryt- und Blei-Salze nicht, daher noch keine Schwefelsäure frei geworden war. Ihr specifisches Gewicht in diesem Zustand war 1,319.

Als sie wieder in das vorhin erwähnte Vacuum gebracht wurde, entwickelte sich nach einiger Zeit schwefligsaures Gas, und es blieb endlich concentrirte Schwefelsäure mit einigen Oehltropfen zurück.

Wenn die Säure im Vacuo bis zu einer specifischen Schwere von 1,319 gebracht ist, so kann man sie mit concentrirter Salpetersäure eine Zeit lang stehen zu lassen, ohne daß sie eine Zersetzung erleidet, bringt man aber das Gemenge ins Kochen, so füllt

sich der Kolben mit rothen Dämpfen an und es bleibt Schwefelsäure zurück.

Eben so verhält es sich mit allen schwefelweinsäuren Salzen; durch sie wird die Salpetersäure beim Kochen zerlegt und es bleiben schwefelsäure Salze zurück.

Die eben erwähnte Säure war zu verschiedenen Perioden *vor, während* und *nach* der Aetherbildung gewonnen.

Ich überzeugte mich bei dieser Gelegenheit, daß unter ihr und ihren Salzen kein wesentlicher Unterschied Statt findet, daher ich keinen Grund habe, mit Hrn. Dr. Sertürner eine erste, zweite und dritte Schwefel-Weinsäure anzunehmen.

Obgleich nun die Schwefel-Weinsäure selbst in ihrem concentrirten Zustande kein Zeichen von Schwefelsäure giebt, so kann man sie doch nicht sehr lange in diesem Zustande der Reinheit aufbewahren; denn als ich sie nach Verlauf von 14 Tagen wieder prüfte, wurden das essigsaure Blei und der salzsaure Baryt davon getrübt; es hatte sich also hier schon Schwefelsäure gebildet.

Das metallische Eisen und vorzüglich das Zink werden von der Säure unter lebhaftem Aufbrausen von Wasserstoffgas aufgelöst.

Schwefel-weinsäure Salze.

Es liegt in der Natur der Sache, daß man diejenigen Salze, deren Grundlagen mit der Schwefelsäure ein unauflösliches Salz, und mit der Schwe-

fel-Weinsäure ein auflösliches Salz bilden, leicht dadurch gewinnen kann, daß man den Aether-Rückstand durch eine solche Basis neutralisirt.

Mit Bleioxyd und kohlensaurem Baryt erreicht man hier ganz den Zweck; die Kalkerde giebt kein so reines Resultat, indem der schwefelsaure Kalk etwas auflöslich ist, daher das neue Salz, wie schon weiter oben angeführt ist, immer Spuren von Gyps zeigt. Alle übrigen Salze müssen auf dem direkten Wege, durch die Verbindung der freien Säure mit den Basen hervorgebracht werden.

a. Schwefel-weinsaurer Kalk.

Nachdem das mit 2 Theilen Wasser verdünnte Aether-Residuum mit geschlemmtem kohlensauren Kalk gesättigt ist, wird die Flüssigkeit filtrirt, der Rückstand ausgepresst, und die beiden vermengten Auflösungen werden langsam auf dem Sandbade bis zur dünnen Syrupsconsistenz abgeraucht.

Sollte die Auflösung beim Abrauchen durch etwas Gyps getrübt worden seyn, was bei einem starken Kochen wohl geschehen könnte, so muß sie noch ein Mal filtrirt werden. Nun wird sie in einer flachen Schale der Luft ausgesetzt, wo das Salz nach einigen Tagen krystallisirt.

Die Krystalle sind länglich vierseitige Tafeln mit zugespitzten Ecken, welche an der Luft beständig sind; ist das Salz aber nicht krystallisirt, sondern in Masse angeschossen, so zieht es die Feuchtigkeit an.

Die Krystalle haben einen süßlichen Geschmack,

lösen sich leicht im Wasser auf und sind auch im Weingeist auflöslich.

Ins Vacuum neben ein offenes Gefäß mit Schwefelsäure gebracht, verlieren sie ihr KrySTALLIFICATIONS-Wasser und werden ganz undurchsichtig.

Der krySTALLisirte schwefel-weinsaure Kalk in einen glühenden Platintiegel geworfen, entzündet sich und brennt mit lebhafter Flamme, die Masse wird schwarz und bei fortgesetztem Glühen wieder weiß. Es bleibt schwefelsaurer Kalk zurück.

Wird das Salz in die Retorte gebracht und langsam erwärmt, so blähet es sich, vermöge seines KrySTALLIFICATIONS-Wassers auf, wird schwarz, und nun geht ein empyreumatischer Aether über, nebst einem weißen, schweren, im Wasser untersinkenden Oehl, welches zwar mit dem Geruch des sogenannten Oleum vini vieles gemein hat, jedoch die Leichtigkeit desselben nicht besitzt.

Es geht endlich schwefligsaures Gas über; die Salzmasse in der Retorte wird ganz schwarz und besteht aus Kohlenpulver und schwefelsaurem Kalk.

b. Schwefel - weinsaure Baryt.

Das Residuum des Schwefeläthers wird mit kohlen-saurem Baryt vollkommen gesättigt und die Masse unter die Presse gebracht. Die filtrirte Flüssigkeit wird langsam abgeraucht und alsdann in einer flachen Porcellan-Schale an die Luft gestellt. Nach einigen Tagen bilden sich KrySTALLE. Sie waren weiß, sehr glänzend und durchsichtig. Man bemerkt in

der Salzmasse viele regelmässige Krystalle, bestehend in länglich prismatischen Tafeln, welche an den kürzern Seitenkanten mit schiefer Endfläche, an den längern dagegen mit 2 Flächen zugeschärft sind.

Sie sind unveränderlich an der Luft, wenn letztere nicht gar zu feucht ist.

Vor dem Löthrohr werden sie schwarz, wobei sich ein Geruch von Aether und schwefliger Säure entwickelt. Bei fortgesetzter Wirkung des Löthrohrs bleibt ein milchweisses Email zurück, welches sich wie schwefelsaurer Baryt verhält.

Der schwefel-weinsaure Baryt ist sehr auflöslich im Wasser und nur sehr wenig im absoluten Alkohol. Ich wusch die feingeriebenen Krystalle zu wiederholten Malen mit absolutem Weingeist. Meine Absicht hierbei war zu sehen, ob das Oehl dem Salze nur mechanisch anhängt und in diesem Fall würde es vom Alkohol aufgelöst werden; ich konnte aber im Alkohol keine Spur von Oehl finden.

Das mit Alkohol gewaschene und getrocknete Salz wurde beim Erwärmen in der Retorte eben so schwarz als dasjenige, welches nicht gewaschen war und lieferte ausser der empyreumatischen ätherischen Flüssigkeit ein weisses schweres Oehl. Ich glaube daher schliessen zu dürfen, daß das Oehl dem Salze nicht mechanisch anhängt, sondern chemisch mit ihm verbunden ist.

Wird das Salz in der Retorte langsam erwärmt, so schmelzt es nicht, verkohlt sich aber und es geht ein schweres weisses Oehl in die Vorlage.

In einen glühenden Platintiegel geworfen brennt es mit lebhafter Flamme, und es bleibt schwefelsaurer Baryt zurück.

c. Schwefel - weinsaures Blei.

Das Salz wurde ebenfalls wie die beiden erstern dadurch bereitet, daß der mit Wasser verdünnte Aether-Rückstand durch kohlensaures Blei neutralisirt wird.

Die filtrirte Flüssigkeit wurde bei einer gelinden Wärme im Sandbade abgeraucht. Wenn die Auflösung vollkommen neutral ist, so wird sie durch ein leichtes Aufwallen nicht zersetzt, erhält man sie aber eine Zeit lang im Kochen, so setzt sich ein weißes Pulver ab, welches schwefelsaures Blei ist. Auch bedeckt sich die Auflösung, wenn man sie lange an der Luft stehen läßt, mit einer weißen Salzhaut von kohlensaurem Blei.

Durch einen Strom von kohlensaurem Gas wird in der Auflösung ebenfalls kohlensaures Blei niedergeschlagen.

Die concentrirte Auflösung scheint das Salz im basischen Zustande zu enthalten, denn sie wird durch einen Zusatz von destillirtem Wasser getrübt. Wird die Auflösung in ein warmes Zimmer gesetzt, so bleibt eine weiße Salzmasse zurück, welche die Feuchtigkeit der Luft so stark anzieht, daß sie in kurzer Zeit gänzlich flüssig wird.

Wird das trockne neutrale Salz in einer Retorte erwärmt, so geht ein weißes im Wasser zu Bo-

den sinkendes Oehl über, ferner eine nach Aether riechende brennbare Flüssigkeit und schwefligsaures Gas.

Späterhin geht freie Schwefelsäure in die Vorlage und es bleibt schwefelsaures Blei mit etwas Kohlenpulver vermengt in der Retorte zurück.

Das schwefel-weinsaure Blei erfordert kaum die Hälfte seines Gewichts Wasser zur Auflösung und ist auch in Alkohol sehr auflöslich.

d. Schwefel - weinsaures Kali.

Ich habe es auf directem Wege bereitet, indem ich eine Auflösung von Kali durch reine Säure neutralisirte und die Auflösung langsam abrauchte. Regelmäßige Kryalle erhielt ich nicht, aber ein Salz in glänzenden Schuppen, welches mit der Boraxsäure viel Aehnlichkeit hatte, auch fettartig wie Talk anzufühlen war. Sein Geschmack ist süßlich, es löst sich leicht in Wasser auf, kommt bei einer gelinden Wärme in einen vollkommenen Fluß, und brennt mit Flamme, wenn es in einen glühenden Platintiegel geworfen wird. Nachdem die verkohlte Masse durchs Glühen wieder weiß geworden ist, bleibt schwefelsaures Kali zurück.

e. Schwefel - weinsaures Natron.

Ich vermengte eine concentrirte Auflösung von schwefelsaurem Natron mit einer Auflösung von schwefel - weinsaurem Blei oder Baryt bis sich kein weißer Niederschlag mehr zeigte.

Die filtrirte Flüssigkeit wurde langsam auf dem Sandbade abgeraucht, ohne sie indessen ins Kochen zu bringen *).

Läßt man sie an der Sonne abrauchen, so bleibt eine undurchsichtige körnige Masse zurück, welche dem Blumenkohl sehr ähnlich ist.

Ich löste die Masse in wenig heißem Wasser wieder auf und setzte die Schaal in ein kühles Zimmer.

Nach 12 Stunden hatten sich glänzende durchsichtige Krytalle gebildet, welche in dünnen sehr breit gedrückten sechsseitigen Tafeln bestanden.

Der Geschmack derselben war süßlich, und dieser süße Geschmack scheint überhaupt ein Charakter zu seyn, welcher den schwefel-weinsauren Salzen angehört.

In einen glühenden Platintiegel geworfen, wird das schwefel-weinsaure Natron schwarz, brennt mit Flamme und es bleibt endlich schwefelsaures Natron zurück.

Die Krytalle verwittern an der Luft, aber bei weitem nicht in dem Maasse als das schwefelsaure Natron.

f. Schwefel - weinsaures Kupfer.

Es wurde auf dem directen Wege bereitet, indem ich kohlensaures Kupfer in Schwefel-Wein-

*) Die Flüssigkeit erträgt es nicht ins Kochen gebracht zu werden, es bildet sich in diesem Fall Schwefelsäure.

säure auflöste. Das Salz krystallisirt beim gelindem Abrauchen in blauen vierseitigen Tafeln mit zugespitzten Ecken, welche sehr auflöslich in Wasser sind und sich auch in Weingeist auflösen.

Im glühenden Platintiegel brennt das Salz mit Flamme, und es bleibt schwefelsaures Kupfer zurück.

g. Schwefel - weinsaures Eisen.

Das metallische Eisen wird von der Säure unter Aufbrausen von Wasserstoffgas aufgelöst. Die Auflösung ist farbenlos, hat einen süßlichen Geschmack und wird durch salzsauren Baryt nicht niederschlagen.

Das schwefel - weinsaure Eisen-Oxydul krystallisirt in gelben vierseitigen Prismen, welche sehr auflöslich in Wasser sind und auch in Weingeist sich auflösen. Die Auflösung dieses Salzes wird von den kauftischen Kalien *grün* niederschlagen, und von dem blausauren Eisenkali hellblau; das Metall befindet sich also in der Auflösung als Oxydul.

Die Galläpfeltinktur zeigt nicht sogleich das Eisen in der Auflösung an, nur nach Verlauf von einigen Minuten geht sie in die schwarze Farbe über.

Die gelben Kryrstalle verwittern an der Luft und verlieren nach einigen Tagen ihre Durchsichtigkeit.

Obgleich die Schwefel-Weinsäure sich plötzlich durch die Wärme und nach einiger Zeit schon ander Luft zersetzt und in freie Schwefelsäure übergeht, wie wir gleich anfangs in dieser Abhandlung gesehen haben, so verhalten sich doch die schwefel-weinsäuren Salze in dieser Hinsicht ganz anders. Ich habe nämlich nicht bemerkt, daß sich in den Salzen durch Ausstellen an der Luft Schwefelsäure erzeugt. Einige von ihnen können sogar (wenn sie neutral sind) ziemlich lange gekocht werden, wie z. B. das schwefel-weinsäure Blei ohne eine Zersetzung zu erleiden. Nur in dem Fall, wenn die Auflösungen in sehr concentrirtem Zustande sind, werden sie leicht durch das Kochen zerlegt.

Analogie der Schwefel Weinsäure mit der Unter-Schwefelsäure.

Ich verschaffte mir die Unter-Schwefelsäure (acide hypo-sulfurique) auf die von Gay-Lussac und Welther angegebene Weise, indem ich einen Strom von schwefligsaurem Gas in benetztes Mangan streichen ließ, die filtrirte Flüssigkeit mit Barytwasser niederschlug und die durch langsame Abrauchen erhaltenen Kryalle des unter-schwefelsäuren Baryts in wenig Wasser wieder auflöste und durch verdünnte Schwefelsäure zersetzte *).

*) S. Annales de chimie et physique T. 10 S. 312. 1819.

Annal. d. Physik. B. 63. St. 1. J. 1819 St. 9. G

Die Schwefel-Weinsäure hat mit der Unter Schwefelsäure folgende Eigenschaften gemein:

Beide stellen weißse sehr saure Flüssigkeiten dar, welche nicht durchs Kochen zur Concentration gebracht werden können, ohne daß sie in Schwefelsäure übergehen.

Beide können im Vacuo der Luftpumpe bis zu einem gleichen Grade concentrirt werden und bilden mit den erdigen, alkalischen und metallischen Basen auflösliche Salze, welche mit einander die größte Aehnlichkeit haben. Beide Säuren werden bei einer niedrigen Temperatur durch die Salpetersäure nicht plötzlich zerlegt; so bald aber das Gemeng der Salpetersäure mit einer dieser beiden Säuren ins Kochen gebracht wird, so bilden sich rothe Dämpfe und es wird Schwefelsäure erzeugt. Mit den Salzen dieser beiden Säuren verhält sich die Salpetersäure auf die nämliche Weise.

Der Unterschied, welcher unter ihnen Statt findet, besteht darin, daß die Schwefel-Weinsäure so wiederer Salze ein flüchtiges Oehl enthalten, welches bei einer hohen Temperatur theils entweicht, theils zerlegt wird, daher schwefelsaures Salz und Kohle zurück bleiben, die unter-schwefelsauren Salze geben hingegen beim Glühen kein Oehl sondern lassen, wie jene, ein weißes schwefelsaures Salz zurück.

Aus dem Zusammenreihen aller von mir über diesen Gegenstand angestellten Versuche finde ich mich bewogen, der Meinung des Hrn. Dr. Sertürner in so fern vollkommen beizustimmen, daß sich durch das

Einwirken der Schwefelsäure auf Weingeist eine Säure bildet, welche bisher im System der Chemie nicht anerkannt wurde, und welche Hr. Sertürner mit dem Namen *Schwefel-Weinsäure* belegt hat; ich weiche aber darin von ihm ab, daß ich diese Säure nicht für eine eigenthümliche und neue Säure, sondern für die Hypo-Schwefelsäure, welche mit einem Oehl verbunden ist, halte.

Die Versuche des Hrn. Sertürner scheinen mir aber dessen ungeachtet von großer Wichtigkeit zu seyn, weil sie eine dunkle Theorie wieder zur Sprache bringen, und zugleich auf eine genügende Weise darthun, daß die von Fourcroy und Vauquelin aufgestellte Theorie der Aetherbildung auf einem falschen Satze beruht.

Der eben genannten Aether-Theorie sind indessen schon früher von Hrn. Dabit in Nantes Einwürfe gemacht; er erklärt sich hierüber, indem er sagt, daß die Schwefelsäure mit Weingeist behandelt, etwas von ihrem Sauerstoff verlieren kann, ohne deswegen in schweflige Säure überzugehen, oder daß sich eine Substanz bildet, welche zwischen der Schwefelsäure und schwefligen Säure ihren Platz hat, *substance intermediaire entre l'acide sulfurique et l'acide sulfureux* *).

Fourcroy und Vauquelin hatten bekanntlich den Satz aufgestellt, daß die Schwefelsäure dem Wein-

*) S. *Annales de Chimie* B. 34 S. 300 und 311, und B. 42 S. 101.

geist Wasserstoff und Sauerstoff entziehe, wodurch Wasser gebildet werde, und daß die Schwefelsäure selbst, während der Aether-Bildung gar keine Zersetzung erleide. Hr. Dabit behauptet hingegen, daß die Schwefelsäure einen Theil ihres Sauerstoffs abgiebt und dadurch den Charakter einer besondern Säure annimmt.

Er ging sogar so weit, einige Salze dieser neuen Säure zu beschreiben, aber seine Einwürfe fanden zu jener Zeit keinen Eingang, und wurden von Fourcroy und Vauquelin durch einen lakonischen Bericht für unbefriedigend erklärt; die Versuche des Hrn. Dabit sind daher unbeachtet geblieben, und mögen in Frankreich wohl schon längst in Vergessenheit gerathen seyn, denn auch bei der Entdeckung der Unter-Schwefelsäure ist ihrer keine Erwähnung geschehen.

Wenn sich Hr. Dabit durch seine Versuche das Zutrauen der Chemiker erworben hätte, so würden wir schon vor 20 Jahren mit der Unter-Schwefelsäure der HH. Gay-Lussac und Welther genauer bekannt geworden seyn.

Dem sey nun wie ihm wolle, die Entdeckungs-Periode der Unter-Schwefelsäure liegt mir nicht ob zu untersuchen, der Geschichtschreiber des chemischen Wissens mag dies gehörig aufklären. Das geht aber entschieden aus Sertürner's und aus den angeführten Versuchen hervor, daß es sich mit der Aether-Bildung nicht so verhält, wie Fourcroy und Vauquelin angegeben haben. Die Schwefelsäure

selbst giebt einen Theil ihres Sauerstoffes her, welcher sich mit einem Antheil Wasserstoff des Alkohols zu Wasser verbindet, und der Gegenstand ist aus den angegebenen Gründen einer neuen Bearbeitung werth.

S c h l u ß .

Aus den angeführten Versuchen lassen sich folgende Hauptresultate ableiten:

1. In einem Gemenge von gleichen Theilen Schwefelsäure und Weingeist findet ohne Zuthun der äußern Wärme eine gegenseitige Zersetzung Statt.
2. Eben so verhält es sich mit einem Gemenge von 1 Theil Schwefelsäure und 5 Theilen Weingeist. In beiden Fällen tritt die Schwefelsäure an den Weingeist Sauerstoff ab, und es entsteht eine eigenthümliche Säure.
3. Diese Säure ist in dem Elixir acidum Halleri und in der Aqua Rabelii enthalten.
4. Die nämliche Säure erzeugt sich während der Aetherbildung und ist von Hrn. Sertürner *Schwefelweinsäure*, acidum oenothionicum genannt worden, wovon er drei Modificationen annimmt.
5. Es giebt nur eine *Schwefel-Weinsäure*, die sich immer gleich ist, das Gemeng mag nun *vor*, *während* oder *nach* der Aether-Bildung untersucht werden.
6. Die Säure kann leicht aus dem Aether-Refi-

duum dadurch gewonnen werde, daß man es mit kohlenfaurem Blei oder Baryt neutralisirt, und die erstere filtrirte Flüssigkeit durch Schwefel-Wassergas und letztere durch verdünnte Schwefelsäure zerlegt.

7. Die reine Säure ist eine weiße sehr saure Flüssigkeit, welche durch Aufkochen in Schwefelsäure verwandelt wird und ein schweres ätherisches Oehl fahren läßt.

8. Sie zersetzt die Salpetersäure mit Hülfe der Wärme.

9. Mit den Erden, Alkalien und Metalloxyden bildet sie auflösliche Salze, welche einen süßlichen Geschmack haben und mit Flamme brennen.

10. Durch ein langsames Erwärmen geben die trocknen Salze ein schweres ätherisches Oehl und schwefligsaures Gas, sie werden schwarz und es bleibt zuletzt ein schwefelsaures Salz zurück.

11. Die Schwefel-Weinsäure hat die größte Aehnlichkeit mit der neu entdeckten Unter-Schwefelsäure und unterscheidet sich nur dadurch von der letztern, daß sie mit etwas schwerem ätherischen Oehl chemisch verbunden ist, wodurch sie zur Tauschung über ihre zusammengesetzte Natur Veranlassung gegeben haben mag.

12. Die Salze, welche die Schwefel-Weinsäure und die Unter-Schwefelsäure mit den Basen darstellen, sind sich unter einander ganz gleich. Beide sind auflöslich, werden durch Salpetersäure oder

durch eine erhöhte Temperatur in schwefelsaure Salze zerlegt.

13. Die Schwefelsäure wird außer dem Weingeist, noch durch andere Stoffe aus dem organischen Reiche in Unter-Schwefelsäure zerlegt.

14. Da es erwiesen ist, daß die Schwefelsäure durch den Weingeist Sauerstoff verliert, ohne in schweflige Säure überzugehen, so wird die Aether-Theorie der HH. Fourcroy und Vauquelin dadurch abgeändert, und der Gegenstand verdient, daß man ihn in dieser Hinsicht einer neuen Bearbeitung unterwerfe.

VI.

*Haug, über die magnetische Kraft, als Mittel,
die Anwesenheit des Eisens in den Minera-
lien zu entdecken.*

Ausgezogen

vom Prof. MEINECKE in Halle *).

Die magnetische Kraft als Mittel, die Anwesenheit des Eisens zu finden, gewährt den doppelten Vortheil, daß diese Methode entscheidend ist **), und

*) Aus den Mém. du Muséum Par. 1817 p. 179.

**) Vorausgesetzt nämlich, daß der zur Ausmittlung des Magnetismus angewandte Apparat zu wenig empfindlich ist, um auch die Anziehung des Nickels und Kobalts anzeigen zu können. Nach Biot beträgt indeß die magnetische Richtungskraft des Nickels heinahe $\frac{1}{2}$ derjenigen des Eisens, die des gereinigten Kobalts scheint nicht viel kleiner zu seyn, und wenn an diesen beiden Metallen der Magnetismus so wenig bemerkt wird, so kommt dies ohne Zweifel wohl daher, daß sie gewöhnlich mit Schwefel und Arsenik verbunden oder im höchsten Grade oxydirt vorkommen, wodurch der Magnetismus aller magnetischen Metalle in einem geschwinden Verhältniß abnimmt. Jene kleine Anziehung für Magnete, welche nach Coulomb sämtliche feste Körper zeigen, die eine allgemeine Aeußerung der Cohäsion zu seyn scheint und sich zum

leicht angewandt werden kann. Enthält ein Körper oxydulirtes Eisen, so wirkt derselbe unmittelbar auf die Magnetsadel, ohne einer Vorbereitung zu bedürfen. Ein Theil der Abänderungen des oligistischen *) Eisens, so wie auch einige Exemplare des braunen oder gelblichbraunen Eisens zeigen dasselbe Verhalten. Man findet es auch an mehreren andern Körpern, in welche das Eisen nur als Nebenbestandtheil eingeht. Hierzu gehören die Granaten, welche selbst in ihren durchsichtigsten Varietäten

gemeinen Magnetismus vielleicht eben so verhält, wie die chemische Anziehung zur gewöhnlichen Electricität, kann freilich nur durch äußerst empfindliche Apparate, wie Coulomb sie anwendete, entdeckt werden.

Meinecke.

*) Zu dem *Fer oligiste* (wörtlich übersetzt: wenig [Eisen-] haltiges Eisen) rechnet Hany bekanntlich alle Eisensossilien, deren Grundgestalt ein Oktaeder ist. Sie enthalten sämmtlich, doch nicht ausschließlich, das Eisen im höchst oxydirten Zustande. Ueberhaupt neigt sich das vollkommen oxydirte Eisen zur oktaedrischen Grundkrystallisation, während das oxydulirte Eisen ein Rhomboeder darstellt, und hieraus schloß dieser scharfsinnige Mineralog schon 1801 in seinem *Traité de Mineralogie* IV. 39, daß zwei Hauptoxyde, und auch nur diese deutlich bestimmt sind, ehe die Chemie dasselbe zeigte. Diese merkwürdige Thatfache spricht entscheidend für Proust und Berzelius gegen diejenigen Chemiker, welche die mittlern Oxyde zwischen dem Oxydul und dem rothen Oxyde nicht für Verbindungen oder Mischungen der beiden Hauptoxyde, sondern für selbstständige Oxydationsgrade des Eisens halten.

Meinecke.

täten eine sehr beträchtliche, bis zu $\frac{2}{3}$ ihres Gewichts steigende Menge Eisen enthalten. Sauerstoff scheint den Magnetismus dieser Körper zuerst bemerkt zu haben. Wenn das Eisen in einem Minerale, das man der Prüfung unterwerfen will, sich in einem Zustande der Oxydation befindet, welcher keine unmittelbare Wirkung auf die Magnetnadel gestattet, oder wenn es mit einer Substanz, die eine Wirkung des Magnetismus hindert, wie im Arsenik- und Schwefel-Eisen, verbunden vorkommt, so ist es hinreichend, ein solches Stück an der Flamme eines Lichts eine Zeit lang zu erhitzen, um seinen Magnetismus herzustellen. Nur selten hat man nöthig, das Löthrohr anzuwenden.

Um diese Prüfung mit Erfolg anzustellen, muß man sich einer stark magnetisirten Nadel von Stahl bedienen, deren Hütchen ein Agat oder Bergkrytall ist, und die sich auf einer Spitze bewegt. Herrn Haüy's Magnetnadel hat die Gestalt einer länglichen Raute, und ist 94½ Millimeter oder etwa 3 Zoll 6 Linien Par. lang.

Es wird hier zweckmäßig seyn, den Versuchen einige Bemerkungen über das Verhalten der Magnetnadel vorausgehen zu lassen.

In unserer Erdgegend ist eine Magnetnadel dem Nordpole der Erde näher, als dem Südpole; der Magnetismus des Nordpols der Erde wirkt anziehend auf den Südpol *) und durch Abstoßung auf

*) Haüy nennt mit mehreren Physikern den nach Norden gerichteten Pol der Nadel den Südpol, wie schon längst die

den Nördpol der Nadel: das Entgegengesetzte bewirkt der Südpol der Erde; da aber dessen Wirkung wegen seiner Entfernung die weit geringere ist, so können wir die Magnetnadel als von dem Nordpol allein beherrscht ansehen. Hierdurch wird sie in der Ebene ihres magnetischen Meridians erhalten.

Wird nun die Magnetnadel ein wenig aus der Ebene ihres Meridians entfernt, so strebt ihre Richtungskraft, sie dahin wieder zurückzuführen. Ist diese Entfernung der Nadel durch den Einfluß einer kleinen Menge Eisens, das sehr nahe an den Mittelpunkt der südlichen Wirkung der Nadel angebracht ist, bewirkt, so muß diese Wirkung gleich seyn der Richtungskraft plus dem kleinen Widerstande vom Aufhängepunkte der Nadel. Nun kann aber die Menge des in dem zu prüfenden Körper befindlichen Eisens so gering, oder dasselbe so sehr mit Oxygen beladen seyn, daß seine Wirkung geringer ist als jene beiden Thätigkeiten, und dann wird die Nadel unbeweglich bleiben.

Diese Kraft, welche sich der Bewegung der Nadel entgegensetzt, suchte nun Hr. Haüy durch eine neue Vorrichtung so weit zu vermindern, daß auch kleine Eisentheilchen, welche bei einem nach

Chinesen thaten. Hierbei fällt mir eine Frage ein. Es ist sicher, daß südostasiatische Völker schon seit undenklicher Zeit die Magnetnadel gekannt haben; sollte sich nicht auch im klassischen Alterthum, wenigstens in dessen Mythenzeit eine Spur derselben auffinden lassen?

gewöhnlicher Methode angestellten Versuch keine Wirkung äußern, für die Magnetnadel noch merklich werden. Zuerst wurde in einer gewissen Entfernung von der Nadel und zwar in deren Horizontalebene von einer oder der andern Seite, z. B. von der Südseite, und zugleich möglichst genau in der verlängerten Richtung der Nadel ein magnetisirter Stab, mit dem entgegengesetzten Pole zugewandt, angebracht und nach und nach der Nadel genähert. Bei dieser Annäherung zieht der Nordpol des Stabes, welcher hier der Nadel zunächst liegt, den Südpol derselben an und stößt ihren Nordpol ab, so daß durch diese vereinte Wirkung die Nadel von der einen oder andern Seite aus gedreht wird. Der Südpol des Stabes wirkt in entgegengesetzter Weise auf die Nadel, aber da diese Wirkung die entferntere ist, so kann der Nordpol des Stabes angesehen werden als allein wirkend, und zwar mit einer Kraft, die dem Unterschiede seiner Thätigkeit und der des andern Pols proportional ist.

Es sey nun die Nadel bis zu einem Punkte gedreht, wo ihre veränderte Richtung mit dem magnetischen Meridian, z. B. einen Winkel von 10 Grad macht, und es werde hier abgesehen von dem kleinen Widerstande an ihrem Aufhängepunkt, so wird jetzt die Richtungskraft der Nadel mit der Anziehungskraft des Stabes im Gleichgewicht seyn. Nähert man diesen der Nadel noch mehr, so wird dessen Anziehung gegen seinen eignen Südpol im Verhältniß der geringern Entfernung zunehmen, und

in demselben Verhältniß auch die Richtungskraft der Nadel wachsen, indem sie einen größern Winkel mit dem magnetischen Meridian macht. Doch nehmen die Unterschiede der Vermehrung der Richtungskraft ab *).

Wenn endlich die Nadel auf ihrem Meridian senkrecht steht, so hat die Richtungskraft ihr Maximum erreicht. Bis dahin blieb die Nadel jedes Mal, wenn man das Vorrücken des Stabes einstellte, unbeweglich vermöge des Gleichgewichts der beiden auf sie einwirkenden Kräfte, so bald man aber über den Punkt, welcher dem Maximum der Richtungskraft entspricht, den Stab weiter der Nadel nähert, so nimmt dessen Anziehung gegen die Nadel noch mehr zu und die Richtungskraft vermindert sich, so daß das Gleichgewicht aufhört, und die Nadel, auch wenn der Stab nicht weiter rückt, fährt fort sich zu drehen, bis sie sich wieder in der Ebene ihres magnetischen Meridians befindet, aber in einer Lage,

*) Unter Richtungskraft (*force directrice*) versteht nämlich Coulomb diejenige Kraft, welche senkrecht auf die aus der Ebene ihres Meridians entfernte Magnetenadel wirkt, um sie in diese Ebene zurückzuführen, und denkt sie sich angebracht an einem Punkte zwischen dem zunächst liegenden Ende oder Pole und der Mitte der Nadel. Da diese Kraft nach Coulomb proportional ist dem Sinus des Winkels, den die veränderte Richtung der Nadel mit ihrer natürlichen Richtung macht und die Unterschiede der Sinus wachsender Bogen abnehmen, so nehmen auch die Vermehrungen der Richtungskraft, als welche durch jene Unterschiede dargestellt werden, ab.

die der natürlichen vor dem Versuche entgegengesetzt ist.

Der günstigste Augenblick, einen Körper von geringem Eisengehalt zur Prüfung der Nadel zu nähern, ist nun der, wo sie genau senkrecht auf ihrem Meridian steht, und wenn man diesen Augenblick wahrnimmt, so kann man durch die kleinste Menge Eisen die Nadel, welche sich zur völligen Umdrehung fortbewegt, in ihrer Bewegung aufhalten. Da es aber schwer ist, den Stab genau in dem Zeitpunkte anzuhalten, in welchem die leiseste Bewegung desselben zur Nadel diese zum Umschlagen bringt, so ist es besser, die Nadel diesem Punkte nur so nahe als möglich, und nicht ganz zu demselben zu bringen. Dann hält man den zu prüfenden Körper nahe an den dem Stabe zugewandten Rand der Nadel, dem Mittelpunkt der Wirkung gegenüber, der in dem mit dem Stabe einen etwas stumpfen Winkel bildenden Arme der Nadel liegt. Auf diese Weise vereinigt sich die Anziehung des Körpers zu dem Pole der Nadel mit dem Streben dieses Pols sich dem Stabe zu nähern, so daß die Drehung der Nadel fortgesetzt wird *).

) Bei diesen, wie bei vielen Versuchen anderer Art giebt es kleine praktische Vortheile, welche man durch Uebung erlangt, und worüber sich keine Vorschriften machen lassen. So geschieht es zuweilen, daß eine leise Bewegung des Stabes, wodurch die Nadel um ein kaum Merkliches zurück oder vorwärts bewegt wird, eine Wirkung des Körpers auf die Nadel, welche vorher unbeweglich blieb, befördert. Diese

Nach dieser Methode wurden deutliche magnetische Wirkungen erhalten mit Körpern, die nach dem gewöhnlichen Verfahren auf die Nadel durchaus nicht wirkten. Hierzu gehören folgende, sonst nicht für magnetisch gehaltene Eisenerze und eisenhaltige Mineralien, von welchen hier zuerst diejenigen, welche das Eisen als Base enthalten, aufgeführt werden.

Oligistisches Eisen:

1. Schuppiges. Eisenglimmer nach *Werner*.
2. Glimmriges. Rother Eisenrahm *W*.
3. Concretionirtes. Rother Glaskopf *W*.
4. Erdiges. Dichter Rotheisenstein *W*.

Vollkommen oxydirtes Eisen:

1. Hämatit. Brauner Glaskopf *W*.
2. Geodisches Eisen. Eisenmiere *W*.
3. Kugelförmiges. Bohnerz *W*.
4. Derbes. Gemeiner Thoneisenstein *W*.
5. Pulverförmiges. Eisenocher. Einige Abänderungen sind ohne Spur des Magnetismus.
6. Schwarzes glasiges oxydirtes Eisen. [Schlackiger Brauneisenstein. *Hausmann*.]

Harzglänzendes. Eisenpecherz *W*.

Kohlenfaures Eisen. Spatheisenstein *W*. Mehrere Abänderungen sind magnetisch.

Phosphorfaures Eisen. Blau-Eisenerde *W*. Alle krystallisirten Abänderungen aus dem Departement Puy-de-Dôme, aus Baiern, den Vereinigten Staaten, von Isle de France, und einige erdige.

Chromfaures Eisen. die französische Varietät aus dem Departement du Var.

Arsenikfaures. Würfelerz *W*. Alle grüngefärbten Abänderungen.

Art von Taftversuchen ist vorzüglich dann vortheilhaft, wenn der Eisengehalt eines Körpers sehr klein ist. *Haüy*.

Unter den übrigen Substanzen, worein das Eisen nicht als Grundlage, sondern nur als färbendes Princip eingeht, wurden nachfolgende drei als magnetisch beobachtet:

1. Kohlen-saurer Eisen- und braunsteinhaltiger Kalk. Brauns-path W. Mehrere weisse, perlmutterglänzende Abänderungen.

2. Granat. Alle Abänderungen, auch die durchsichtigsten, die nach dem gewöhnlichen Verfahren sich der Wirkung der Magnetnadel entziehen, (mit Einschluss der grünlich gelben, welche Werner Grossular nennt.

3. Peridot. Alle, sowohl die krySTALLisirten als die körnerförmigen.

Hiernach giebt die Methode des doppelten Magnetismus dem Kennzeichen, das aus der Wirkung auf die Magnetnadel hergenommen ist, eine grosse Ausdehnung, und man kann die Fälle, worin dieses Kennzeichen bei eisenhaltigen Mineralien fehlt, als specifisches Kennzeichen anführen. Den Granat und Peridot betreffend ist zu bemerken, dass jener das einzige unter den rothgefärbten zu den Edelsteinen gerechneten, und dieser unter den grünen und gelben das einzige Mineral sind, denen dieses Kennzeichen angehört. Es kann also dieses Kennzeichen neben andern physikalischen zur Unterscheidung dieser Art Steine dienen, in den Fällen, wo sie ihre natürliche Gestalt verloren, und die Steinschleifer ihnen willkürlich Gestalten gegeben haben, wobei eine Verwechslung dieser im Handel oft unter falschen Namen vorkommenden Körper schwierig zu verhüten ist.

Verbesserungen im 8ten Haste.

S. 425 Z. 2 von unten lies: $c = -53\frac{1}{2}$.

S. 426 Z. 1 lies: 1517 statt 1633.

ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1819, ZEHNTES STÜCK.

I.

*Ueber das specifische Gewicht, die Temperatur
und die Salze des Meerwassers in verschiedenen
Theilen des Weltmeers und in eingeschlossenen Meeren,*

VON

ALEXANDER MARCET, M. D., Mitgl. d. Londn. Soc.

(Vorgelesen in der Londoner Soc. den 20. Mai 1819.)

Frei dargestellt von Gilbert.

Und zwar sehr frei, nach einem einzelnen Abzuge aus den Schriften der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu London, welchen ich Hrn. Alexander von Humboldt verdanke, der sich für diese Untersuchungen besonders interessirte. Einige Verbesserungen erhielt ich in Genf von Hrn. Dr. Marcet selbst, der sich mehrere Monate dieses Sommers bei seiner Vaterstadt mit seiner Gattin aufhielt, (deren Unterhaltungen über Chemie und Physik für das schöne Geschlecht, geschätzte Werke sind) — und ich darf

Annal. d. Physik, B. 65. St. 5. J. 1819. St. 10. H

mir schmeicheln, den Werth der Untersuchungen über die Dichtigkeit und die Temperatur des Meerwassers noch bedeutend erhöht zu haben, durch Hinzufügen der von ihm ganz übersehenen wichtigen Arbeiten des Hofraths Horner in Zürich über dieselben Gegenstände an den Stellen, wo sie berichtigend eingreifen, so wie einiger anderer belehrenden, für diese Annalen noch nicht benutzten Aufsätze der HH. Davy und Gay-Lussac über die Salzigkeit und über die Temperatur des Meerwassers in verschiedenen Meeren. Um dieses aber thun zu können, muß ich den Theil der Arbeit, welcher die Temperatur des Meers an der Oberfläche und in der Tiefe betrifft, bis zu dem folgenden Hefte versparen, und es erhält daher der Leser hier nur die beiden andern, von diesem ganz unabhängigen Theile der Untersuchung, über das specifische Gewicht des Meerwassers und über die in dem Meerwasser enthaltenen Salze, welchen letzteren Dr. Wollaston mit einer interessanten Entdeckung hier bereichert hat. *Gilbert.*

Bei einem Gespräch, welches ich mit dem sel. Tennant *), vor ungefähr 12 Jahren, als ich eben Wasser des Todten Meers und des Flusses Jordan zerlegt hatte, über die besondere Beschaffenheit dieser Gewässer führte, kamen wir dahin überein, es müsse zu interessanten Resultaten leiten, wenn man sich chemische Analysen von Meerwasser aus verschiedenen Breiten und Tiefen zu verschaffen wüßte. Wir sinnen daher an, Meerwasser aus verschiedenen Weltgegenden zu sammeln, und ich übernahm es dasselbe unter Beistand von Tennant's Rath chemisch zu zerlegen. Durch die Güte meh-

*) Professor der Chemie zu Cambridge, der im Februar 1815 auf der Rückreise von Paris zu Pferde, verunglückte. *Gilb*

rerer Freunde erhielt ich binnen wenig Jahre Meerwasser aus sehr verschiedenen Orten, und eben schickte ich mich an, es zu zerlegen, als ein unglücklicher Zufall den scharfsinnigen Freund, auf dessen Beistand ich gerechnet hatte, den Wissenschaften raubte. Die Arbeit wurde nun aufgeschoben, und ich würde sie vielleicht für immer aus den Augen verloren haben, wäre ich nicht vor Kurzem durch den Eifer und die Güte einiger Officiere der letzten Expedition nach den nördlichen Polar-Geenden, mit Proben von Seewasser, das sie in verschiedenen Breiten und unter besondern Umständen geschöpft hatten, reichlich versehen worden. Auch verdanke ich Sir Joseph Banks und dem brittischen Museum mehrere Proben von Meerwasser von dieser Expedition.

Schon früher haben sich Physiker mit diesem Gegenstande beschäftigt; und wir verdanken Bergman (Opusc. Vol. I), Watson (Chem. Essays Vol. 5 p. 91), Nairn (Philos. Tr. for 1776), Bladh (Kirwan's Geol. Essays p. 350), Lavoisier (Mém. de Par. 1772), Pagès (Voyage round the world from 1767 to 1771), Phipps oder Lörd Mulgrave (Voy. towards the North-Pole 1773), Lichtenberg und Pfaff) Schweiggers Journ. B. 2 S. 256) Bouillon-LaGrange und Vogel (Ann. de Ch. Vol. 87) und andern einige schätzbare hierher gehörige, jedoch einzeln stehende und mit einander häufig nicht übereinstimmende Thatfachen. Neuerlich haben der berühmte Reisende von Humboldt (Relation

historique Vol. 1), der Dr. Murray in Edinburg (Edinb. Phil. Trans. Vol. 8), der Dr. John Davy, der sich jetzt in Ceylon befindet (Phil. Trans. for 1817) und Hr. Gay-Lussac (Ann. de Chim. Dec. 1817), diesen Theil der Naturwissenschaft aufs neue mit interessanten Thatfachen bereichert. Die beiden letztern haben uns insbesondere auch specifische Gewichte des Meerwassers in verschiedenen Breiten bekannt gemacht, welche auf einer Reise von England nach Ceylon, und auf einer Fahrt von Süd-Amerika nach Frankreich beobachtet worden sind, aus denen die merkwürdige Thatfache hervorzugehen scheint, daß in diesen Theilen des Oceans das specif. Gewicht des Meerwassers sich nur sehr wenig, und mehr durch zufällige Ursachen als nach irgend einem allgemeinen Gesetze verändert *).

Meine Untersuchungen beschäftigten sich unmittelbar mit zwei Gegenständen: nämlich *erstens*, das specif. Gewicht zu bestimmen von mehr als 70 Proben von Meerwasser, welche ich aus verschiedenen Erdtheilen zusammengebracht hatte, und *zwei-*

*) Herr von Humboldt glaubt dagegen aus seinen Beobachtungen schliessen zu dürfen, das Meer sey zwischen den Wendekreisen minder salzig als zwischen Spanien und Teneriffa, und das Meerwasser habe in jeder Zone ein anderes specifisches Gewicht; diese Vermuthung scheint aber nicht mit den in dieser Abhandlung zusammengestellten Erfahrungen zu bestehen. M. [Etwas Genaueres über diese streitigen Meinungen wird der Leser in folgenden Aufsätzen finden G.]

tens, nachzusehen, ob sich irgend eine Verschiedenheit in der chemischen Zusammensetzung dieser Wasser auffinden lasse. Ich bringe sie daher unter zwei Hauptrubriken *).

Erster Theil.

Specifisches Gewicht des Wassers aus verschiedenen Meeren und unter verschiedenen Breiten.

Apparate.

Ich fange an mit Beschreibungen des Verfahrens, dessen ich mich beim Wägen der mir zu Gebote stehenden Proben von Meerwasser bedient habe, und des Apparats, den ich hatte einrichten lassen, um Wasser vom Grunde des Meers zu schöpfen.

Die specif. Gewichte sind von mir auf die gewöhnliche Weise bestimmt worden, das heisst durch Vergleichung mit dem Gewicht eines gleich grossen Raums destillirtem Wassers von gleicher Temperatur. Das Abwägen geschah in einem beinahe kugelförmigen Fläschchen aus dünnem Glase mit sehr leichtem eingeriebenen Glasstöpsel, welches zwischen 500 und 600 Gran destillirten Wassers faßte. Da ein solches Fläschchen sehr leicht berstet, wenn man den Glasstöpsel mit Gewalt hineindreht, durch den Druck

*) In der That sind es drei verschiedene Untersuchungen, nämlich, über das specif. Gewicht, über die Wärme (und über die Salze des Meerwassers, von denen Hr. Dr. Marcet die beiden ersten in Eins zusammenfaßt, indess man sie hier mit Vortheil für die Deutlichkeit getrennt findet. *Gillb.*

der Flüssigkeit gegen die Wände, so liefs ich den Stöpsel aus einem Stück einer Thermometer-Röhre machen, durch deren sehr feine Höhlung nöthigen Falls ein wenig Wasser aus der Flasche heraustreten konnte. Diese kleine Verbesserung leistete den erwarteten Dienst vollkommen und sicherte das Fläschchen. Meine Wage gab zwar noch bei $\frac{1}{30}$ Gran Ueberwucht einen sichtlichen Ausschlag; doch hielt ich es nicht für nöthig bis zu kleinern Gewichten als von $\frac{1}{20}$ Gran herab zu gehen. Die Decimaltheile der folgenden Tafel sind daher nicht unmittelbar, sondern durch Verwandlung der gemeinen Bruchtheile in Decimalbrüche gefunden worden.

Auf die erste Idee zu meinem Apparate, Meerwasser vom Grunde des Meers zu schöpfen, bin ich vor ungefähr zehn Jahren gekommen, als ich zufällig in einem Laden eines Instrumenten-Machers einen Apparat derselben Art sah, wie sich Dr. Irving desselben auf der Expedition des Kapitain Phipps nach dem Nordpole im Jahr 1773 zu ähnlichem Zwecke bedient haben soll. Dieses Instrument bestand aus einem cylindrischen Gefäße, welches in der Deckplatte ein bloß nach oben sich öffnendes, in einem Scharniere frei sich bewegendes Klapp-Ventil hatte, und ein eben solches in der Bodenplatte. So lange das Instrument in dem Meere herabsinkt, drückt das Wasser gegen dasselbe aufwärts, und hält durch diesen Druck die Klappen geöffnet, so daß das Meerwasser ungehindert durch den Cylinder hindurch

strömt. Beim Heraufziehen dagegen wirkt der Druck des Wassers auf die Klappen nach entgegengesetzter Richtung; sie fallen zu und werden von demselben geschlossen erhalten. Da es indess unmöglich ist zu verhindern, daß nicht das Instrument beim Heraufziehen in Schwankungen geräth, sowohl durch Bewegung des Boots, als durch zufälliges Rucken an der Schnur beim Heraufziehen, und da dieses Schwanken sich den Klappen mittheilt, so scheint es kaum möglich zu seyn zu vermeiden, daß sich nicht das Wasser im Innern des Gefäßes während des Heraufwindens etwas wenigens verändere. Hauptsächlich um diesem Fehler abzuhelpen, habe ich den Apparat so abgeändert, wie man ihn in Fig. 1 auf Taf. II abgebildet sieht.

Das cylindrische Gefäß (CC) besteht aus starkem Messing und faßt ungefähr $\frac{1}{2}$ Pintie Wasser *). Es hat zwar auch ein aufwärts sich öffnendes Klapp-Ventil (VV) in dem obern sowohl als in dem untern Boden, die Klappen dieser Ventile aber bewegen sich nicht in ihren Scharnieren frei, sondern werden durch Federn von oben her auf die Oeffnungen aufgedrückt, so daß sie sich fest verschließen und sich nur durch Anwendung einer gewissen Kraft öffnen und offen erhalten las-

*) Das Instrument entspricht seinem Zwecke weit mehr, wenn man es 3 oder 4 Mal größer und verhältnismäßig schwerer macht. M.

fen *). Und diese Kraft besteht in einem mehrere Pfund schweren Gewichte (*W*), welches am Ende einer über 3 Rollen (*P, P, P*) laufenden Schnur (*D*) hängt, deren anderes Ende an der obern Klappe (in *F*) befestigt ist. Das Instrument selbst hängt an einem Drahte (*A*) und mittelst desselben an der Schnur, an der es in das Meer herabgelassen wird. Bei dieser Einrichtung schliessen sich die Klappen augenblicklich, wenn man sie von dem sie offen erhaltenden Gewichte befreit, und werden dann mit Kraft verschlossen erhalten.

Läset man das Instrument mit geöffnieten Klappen und mit dem wenige Fuß darunter hängenden Gewichte in das Meer herab, so muß es offenbar so lange vollkommen offen und dem Wasser durchgänglich bleiben, bis das Gewicht auf den Boden des Meers ankömmt, in welchem Augenblicke es sich verschliesst und dann in diesem Zustande bleibt. Das Wasser, welches dieses Instrument mit herauf bringt, kann also nur von dem Boden des Meers *), und aus keiner zwischenliegenden Tiefe herrühren;

*) Die Federn *BS* drücken auf die Klappen von oben; die an dem obern Ventil angebrachten Seitenfedern *SS* wirken eben dahin, und *LS* ist eine Art von Schloß aus einer Feder, welche die Klappe fest verschliesst, wenn sie zu ist. Eine Schnur *T* verbindet beide Klappen so mit einander, daß sie sich stets zugleich öffnen und verschliessen.

**) Oder darauf stehenden Klippen und Höhen. *Gilb.*

denn wenn das Gewicht den Meersboden nicht erreicht hat, so bleibt das Instrument beim Herausziehen offen und kömmt leer auf dem Schiffe an. Sicherheit zu haben, daß das Wasser, welches man geschöpft hat, von dem Boden des Meers herkömmt, ist aber ein sehr wesentlicher Vortheil. Schon bin ich dadurch zu einigen merkwürdigen Thatfachen aus dem Meer von Marmora gelangt. Wenn sich ein Mittel erdenken liesse, das Instrument überdem noch in jeder beliebigen Zwischentiefe zu verschließen, so würde es allen Anforderungen vollkommen entsprechen.

Zu versuchen, so etwas zu bewerkstelligen, dazu hatte ich den geschickten Künstler Newman in Leslie-Street aufgefordert, und er hat glücklich ein solches Instrument noch zeitig genug zu Stande gebracht, daß es am Bord des vom Lientenant Parry befehligten Schiffe Alexander nach der Baffinsbay konnte mitgenommen werden. Kann der Boden des Meers nicht erreicht werden, und man will das Instrument doch verschließen, so läßt man ein Gewicht längs der Schur, woran es hängt, herablaufen; so bald dieses Gewicht das Instrument, welches übrigens ganz nach dem Princip des meinigen eingerichtet ist, berührt, verschließen sich die Klappen vermöge eines dazu bestimmten Mechanismus. Man sieht es in Fig. 2 abgebildet und folgendes ist die Erklärung dieser Abbildung.

Das Gewicht *W* hält die beiden Kegel-Ventile

V, *V* offen, bis es auf dem Boden des Meers ankömmt. Da diese Ventile aus solidem Messing bestehen, so fallen sie durch ihr eigenes Gewicht zu, und verschließen den Cylinder augenblicklich, sobald der frei auf einem Zapfen *P* sich bewegende Winkelhaken *FDE* in *E*, wo er die Ueberwucht hat, herunter gedrückt wird, indem dann das Stück *cc*, welches die Kegel-Ventile trägt, durch das Zurückgehen des Hackens oder Klöppels in *F* ausgelöst wird. Und dieses läßt sich auf zwei verschiedene Weisen bewerkstelligen; *erstens* nämlich dadurch, daß das Gewicht *W* aufhört, den Winkelhaken in *F* anzudrücken und festzuhalten, da er dann zurückweicht und das Stück *cc* auslöst; und *zweitens* dadurch, daß ein längs der Schnur *A* herablaufendes Gewicht *B* auf *DE* aufschlägt und durch den Schlag die Ventile auslöst. Auf die letzte Weise läßt sich Wasser aus jeder beliebigen Tiefe mit dem Gefäße heraufziehen.

Ich darf nicht vergessen die sinnreiche Vorrichtung Tennant's zu erwähnen, von welcher er hoffte, sie werde dasselbe so ziemlich leisten, und deren man sich vor einigen Jahren, wie es scheint mit Erfolg, wirklich bedient hat. Sie besteht aus einer hölzernen Büchse, die einige Unzen Wasser faßt, und einen Deckel mit Scharnier wie die Tabacksdosen hat, welcher Wasserdicht schließt. Ein kleiner federnder Keil hält sie offen beim Herablassen; beim Heraufziehen löst ihn ein kleines Flugrad aus, das

nur durch einen heraufwärts gehenden Wasserstrom in Bewegung kömmt, und sogleich schließt sich der Deckel, vermöge einer Feder, die ihn stark aufdrückt.

Im vergangenen Jahre ist noch eine andere sinnreiche, wenn gleich, wie es mir scheint, nicht einwurfsfreie Vorrichtung von Sir Humphry Davy angegeben worden. Man hat sich ihrer auf der letzten Entdeckungsreise nach dem Nordpole bedient, und mit ihr sind mehrere von mir untersuchte Proben Meerwassers in jenen Gegenden geschöpft worden. Abgebildet und beschrieben findet man sie im *Journ. of Sc. and Arts* t. 5 p. 231. Das Instrument besteht aus einer länglichen Flasche von starkem Kupfer, die durch einen in ihrem Halße angebrachten Hahn verschlossen werden kann. An ihr ist parallel mit ihrer Längen-Axe eine oben verschlossene unten aber offene metallene Röhre befestigt, in welcher sich ein Kolben luftdicht bewegt. Beim Herabsinken des Instruments treibt der zunehmende Druck des Wassers den Kolben allmählig immer tiefer in diese Röhre hinein, und drückt die Luft in der Flasche immer stärker zusammen. Kömmt der Kolben bis zu einer gewissen Tiefe in die Röhre, die sich mittelst einer scharfsinnigen Vorrichtung beliebig bestimmen läßt, so stößt er an den Schlüssel des Hahns und öffnet ihn, da dann das Wasser augenblicklich durch den Hals der Flasche in diese hineindringt und sie anfüllt. Kapitain Ross bemerkt in seiner Reise-Beschreibung (Appendix 194) „Sir Humphry Davy's Apparat ent-

spricht seiner Bestimmung, schließt aber nicht genau genug, um zu verhindern, daß nicht beim Hinaufziehen das geschöpfte Wasser entweiche oder sich mit Wasser aus den obern Gegenden vermenge.“ Diese Unvollkommenheit, welche sich wahrscheinlich heben ließe, ist indeß nur unbedeutend; denn da die Oeffnung sehr klein ist und sich am obern Ende des Gefäßes befindet, so ist nicht zu befürchten, daß während des Heraufziehens der Flasche, das was sie enthält, sich merklich verändere. Bedeutender ist der Umstand, daß die Zuverlässigkeit des Apparats von der Genauigkeit sehr feiner Adjustements abhängig ist, auf die man sich bei sehr großem Druck schwerlich verlassen kann.

Lieutenant Franklin, der das Königl. Schiff *Trent* auf der Nordpol-Reise befehligte und mit keinem Davy'schen Apparate versehen war, bediente sich zum Schöpfen des Meerwassers aus der Tiefe bald eines bleiernen Cylinders mit zwei Klappen, nach Art des Dr. Irving, bald einer leeren mit einem Korkstöpsel fest verschlossenen Flasche, in welche das Wasser in der Tiefe den Korkstöpsel hineinpresst und dann die Flasche füllt. Nur in einem Falle fand sich der Kork noch an seinem Platze und die Flasche doch voll Wasser; wahrscheinlich war der Stöpsel in diesem Falle poröser als in den andern Fällen, und hatte das Wasser hindurchsickern lassen, bevor der Druck groß genug war, ihn in die Flasche herabzutreiben. Lieutenant

Franklin hatte mein Instrument mit sich, bediente sich desselben aber nur in wenigen Fällen, weil es zu leicht war um bis zu dem Meeresgrunde herabzusenken, und zu klein und fein, um mit einem grössern Gewichte belastet zu werden; ein Fehler, der sehr leicht zu heben ist.

Man sieht aus dem, was ich hier von den frühern Apparaten angeführt habe, daß die Mittel, deren man sich bisher bedient hatte, um Wasser aus großen Tiefen zu schöpfen, nicht von einerlei Grundsätzen ausgingen, und keineswegs so eingerichtet waren, daß man sich auf sie verlassen konnte.

Beobachtungen.

Ich wende mich nun zuerst zu den specifischen Gewichten meiner Proben von Meerwasser, welche ich auf die angegebene Weise sorgfältig bestimmt habe. Der Kürze halber stelle ich die Resultate dieser Versuche tabellarisch zusammen. Alle Erläuterungen, welche ich über Einzelne zu geben im Stande bin, findet man in den beiden letzten Spalten *).

*) Hrn. Marcet's Angaben der specif. Gewichte setzen das des Wassers gleich 1000; ich habe sie der bequemern Vergleichung halber mit den Angaben anderer so verändert, daß das Gewicht des Wassers 10000 gesetzt ist.

	Breite nördl.	Länge v. Greenw.	Specif. Gewicht,	Beobachter und Zeit.
1. Arktisches				
1	66° 50'	68° 30' W	10255,5	K. Rofs Sept. 1818
2	74	—	10254,6 *	L. Parry 8. Juli 1818
3	74 50	59 30	10261,9	L. Parry
4	75 14	4 49 O	10272,7	L. Franklin 10. Sept. 1818
5			10272,7	
6	75 54	65 32 W	10237 *	K. Rofs 12. Aug. 1818
7			10259	
8	76 32	76 46	10240,5 *	K. Rofs 22. Aug. 1818
9			10262,2	
10	76 33	—	10266,4	L. Parry 21. Aug.
11	79 57	11 15 O	10267	L. Franklin
12	80 26	10 30	10225,5 *	L. Franklin 13. Juli 1818
13			10271,4	
14			10271,5	
15	80 28	10 20	10268	L. Franklin 15. Juli

*) Die in dieser Tafel mit einem Stern bezeichneten Proben wassers übergehen, weil ihr Salzgehalt durch die Nähe dort ist.

Tiefe in engl. Faden, Temperatur nach Fahrenheit. Skale etc.

Polar - Meer.

80 Faden Tiefe, mit Davy's Apparat geschöpft. *Temperatur der Luft* 36° F.; *des Wassers*, an der Oberfläche 33° , in 80 Fad. 30° , in 200 Fad. 29° , in 400 Fad. $28,5^{\circ}$, in 670 Fad. Tiefe 25° F. (Nach Kap. Ross Etiquette der Flasche).

von der Oberfläche, als das Schiff rund um von Eis umgeben war. *Temper. der Luft* 34° , *des Wassers* 31° .

von der Oberfl., *Temp. der Luft* 36° , *des Wassers* 32° .

von der Oberfläche, *Temper. der Luft* 35° .

mit dem Bleicylinder aus 756 Fad. Tiefe geschöpft. *Temp. des Wassers* aus der Tiefe 36° .

von der Oberfläche 4 e. Meilen vom Lande.

aus 80 Fad. Tiefe mit Davy's App. Grund in 150 Fad.

von der Oberfläche; Grund in 109 Fad.

aus 80 Fad. Tiefe; *Temper.* $30,5^{\circ}$.

mit Davy's App. aus 80 Fad. Tiefe. *Temp. der Luft* 36° , *des Wassers* 32° .

aus 34 Fad. Tiefe. *Temp. der Luft* $35,2^{\circ}$, *des Wassers* an der Oberfl. $30,3^{\circ}$, in 34 Fad. Tiefe $33,2^{\circ}$.

von der Oberfläche als das Schiff 12 Seemeil. von der Küste Spitzbergens im Eise fest saß. *Temp. der Luft* 38° , *des Wassers* an der Oberfl. $32,5^{\circ}$.

vom Boden in 237 Fad. Tiefe.

dito mit Dr. Marcet's Instr., *Temp. am Boden* $35,5^{\circ}$.

vom Boden in 185 Fad. Tiefe, bei gefrorener Oberfl. *Temp. an der Oberfl.* $32\frac{1}{2}^{\circ}$, *am Boden* $36\frac{1}{2}^{\circ}$ F.

mufs man bei Berechnung des mittlern Salzgehalts des Meer-großer Eismassen oder großer Ströme bedeutend vermin-

	Breite nördl.	Länge v. Greenw.	Specif. Gewicht.	Beobachter und Zeit.
16	80° 29'	11° —	10268,4	L. Franklin 18. Juli.

Eiswasser aus

63	75 54 N	65 32 W	10000	K. Rofs.
64	80 28	10 20 O	10001,7	L. Franklin
65	79 56	11 30	10006	L. Franklin 21. Juli
66	79 38	11 —	10001,5	L. Franklin Aug.
67	76 48	13 40	10023,5	L. Franklin 25. Mai.
68	75 40	61 20	10001,5	L. Parry 31. Juli

2. Ocean der nördlichen

17	63 49	55 38 W	10267	L. Parry Juli 1818
18	59 40	14 46	10300,4	K. Basil. Hall Juli 1816
19	56 22	—	10265,6	Dr. Berger Dec. 1810.
20	54 —	4 30	10268	
21	53 45	0 20	10267	
22	52 45	4 —	10217,5 *	Ich selbst
23	48 25	6 34	10300,2	Lushington

*) Hierher von mir versetzt vom Ende der Marcet'schen
specif. Gewichts übergangen.

Tiefe in engl. Faden, Temperatur nach Fahrenh. Skale etc.

vom Boden in 305 Fad. Tiefe. Temp. der Luft 36° , des Wassers an der Oberfl. 32.2° .

dem Polar-Meer. *)

an derselben Stelle als 6 und 7, von e. Eisberge.
dieselbst wo 15, von Wasser an der Oberfläche, als das Schiff vom Eise eingeschlossen war. Temp. der Oberfl. $32^{\circ}.5$.
von einem Kisele (*floe*) das 19 Fufe unter dem Wasser herabging.
von einem ungeheuren Eisberge.

ungef. 20. e. Meilen von Spitzbergen (Sondirung 600 Faden)
von der Oberfläche einer kleinen einzelnen Scholle Treibeis geschöpft. Temp. der Luft 29° F.
von der Oberfläche frischen ungef. $\frac{1}{2}$ Zoll dicken Eises geschöpft.

gemäßigten und heißen Zone.

aus 80 Faden Tiefe. Temp. der Luft $32\frac{1}{2}^{\circ}$, des Wassers an der Oberfl. 33° , in der Tiefe $33\frac{1}{4}^{\circ}$.
von der Oberfläche.

15 Seem. von der Jütland. westl. Küste.

Calf of Man, Irische See.

unweit Hull.

nahe bei der Münd. des Flusses Mawdack, von Barmouth in Wales aus.

erhalten durch Tennant.

Tafel; auch alle diese Zahlen sind bei Berechnung des mittlern

G.

Annal. d. Physik. B. 63, St. 2, J. 1819. St. 10.

I

	Breite nördl.	Länge v. Greenw.	Specif. Gewicht.	Mitbringer und Zeit.
24	46 —	48 —	10264,8	Caldwell
25	45 20	45 10	10281,6	
26	45 10	15 —	10293,4	K. Hall.
27	25 30	32 30	10288,6	
28	22 —	89 — 0	10202,8	
29	13 —	74 —	10277,2	
30	10 50	24 26 W	10282,5	Schmidmeyer
31	7 —	80 — 0	10309	Lushington
32	4 —	23 — W	10277,2	Schmidmeyer
33	3 28	81 4 0	10302,2	April 1808 Lushington
3. Unter				
34	0	25 30 W	10282,5	Schmidmeyer
35	0	23 0	10278,5	K. Hall.
36	0	83 0 0	10280,7	K. Hall.
37	0	92 0	10269,2	K. Hall.
4. Ocean der				
38	8 30 S	33 0 W	10289,5	Schmidmeyer
39	9 —	35 —	10292,0	Schmidmeyer
40	11 30	33 7	10298,0	Lushington
41	21 —	0 —	10281,9	K. Hall.
42	23 30	73 0 0	10283,1	
43	25 30	5 30	10320,9	
44	28 0	43 —	10271,5	
45	35 —	56 — W	10254,5	Lushington

Tiefe in engl. Faden , Temperatur nach Fahrenh. Skale etc.

an der Küste von Kanada; Temp. der Luft 50 °, des Wassers 42 °.

aus 250 Fad. Tiefe, mittl. e. zugestopften Flasche geschöpft.
im Januar 1811.

nahe in der Mitte des nördl. Atlant. Meers.

in der Mündung des Ganges 20 e. Meil. von Calcutta; schlammiges Wasser.

an der Küste Malabar bei Cochin; ein Bodensatz, wie es schien vegetabilischer Art.

auf e. Reise nach Süd - Amerika; die Flasche war geschwärzt, der Geruch hepatisch.

aus Colombo auf Ceylon durch Tennant erhalten.

Thermometer 84 ° F.

durch Tennant.

dem Aequator.

im August 1817.

1815, ungef. 300 e. Meilen südl. von Ceylon.

Juni 1817, 300 bis 400 e. Meilen westl. von Sumatra.

südlichen Halbkugel.

Mai 1808, Temperatur 32 ° F.

bei Pernambuco in Brasilien.

beinahe in der Mitte des südl. Atl. Meers.

zwischen Madagascar und Neu - Holland.

zwischen St. Helena und dem Cap.

Juni 1815, Straße von Mosambique südl. von Madagascar.

Mündung des Rio de la Plata.

	Breite nördl.	Länge v. Greenw.	Specif. Gewicht.	Mitbringer und Zeit
46	35 10	21 — 0	10275	K. Hall.
47	35 33	0 21	10316	Lushington

5. Einzelne

Gelbe

48	35 — N	—	10229,1	K. Hall 1816.
----	--------	---	---------	---------------

Mittelländisches

49	36 — N	5 — W	10301	} D Macmichael im J. 1811. Tennant im J. 1815.
50	36 —	5 —	10305	
51	—	—	10273	

Meer von

52	40 30 N	26 12 O	10281,9	} Sir Robert Lifton Juni 1812.
53			10202,8	
54	41 —	29 —	10144,4	
55			10132,8	

Schwarzes

56	—	—	10142,2	} Sauter
57	—	—	10141,4	

Tiefe in engl. Faden, Temperatur nach Fahrh. Skale etc.

südlich vom Cap, auf der Bank von Lagullas,
aus einer nicht mehr ganz vollen Flasche.

Meere.

See.

Es waren einige Flaschen dieses Wassers mit Glasstöpfeln da;
alle Flaschen waren im Innern von dem Wasser geschwärzt,
welches sehr hepatisch roch. Größere Massen dieses Wassers
haben eine grünlich-gelbe Farbe.

M.

Meer.

in der Strafe von Gibraltar, zw. Cap Europa u. Cabrita, mit
Tennants Instrument aus 250 Faden Tiefe,
ebendaf. von der Oberfläche geschöpft.
von ihm selbst zu Marseille geschöpft; schwach wegen der
Nähe der Rhone.

Marmora.

von dem Boden, in 34 Faden Tiefe, mit meinem Instrum.
am Eingange des *Hellepontos* od. der Dardanellen.
von der Oberfläche an derf. Stelle geschöpft.
von dem Boden in 30 Fad. Tiefe, am Eingange des *Bospho-*
rus od. Kanals von Konstantinopel, ungefähr 4 e. Meilen
vom Lande.
von der Oberfläche an derf. Stelle.

Meer.

eine der Proben hell und klar, die andere ein wenig hepa-
tisch; Breite und Länge nicht angegeben.

	Breite nördl.	Länge v. Greenw.	Specif. Gewicht.	Mitbringer und Zeit.
Weißes				
58	65 15 N	39 19 O	10189,4	} Sautter im J. 1811.
59	—	—	10190,9	
Ost-				
60	56 — N	15 — O	10049	} Prevost. Berger 1810.
61	56 —	12 40	10158,7	
(62	57 39	—	10259,3	

Diese Zusammenstellung der von mir bestimmten specifischen Gewichte von Meerwasser von sehr verschiedenen Orten und aus sehr verschiedenen Tiefen, führte auf einige

Folgerungen,
*welche ich hier den Physikern vorlege *).*

Die Mittel aus den in der Tafel enthaltenen spec. Gewichten von Meerwasser aus dem Ocean in der

*) Es wird gut seyn, den Leser gleich hier darauf aufmerksam zu machen, daß die specif. Gewichte in dieser Tafel darin mangelhaft sind, daß Hr. Dr. Marcet die Temperaturen nicht angiebt, bei der sie bestimmt sind. Auch wenn sie ganz genau wären, würden sie sich deshalb doch nicht so geradehin mit andern vergleichen lassen, (vielleicht auch

Tiefe in engl. Faden, Temperatur nach Fahrh. Skale etc.

Meer.

Vollkommen klares Wasser,
die Stelle nicht angegeben.

See.

im Hafen von Carlsham (?) geschöpft; Kork und Flasche waren etwas geschwärzt.
im Sunde, mitten zwischen Schweden und Dänemark aus ungef. 17 Faden Tiefe.
im Katgat, $1\frac{1}{2}$ e. Meil. von der Ostküste Jütlands, aus ungef. 14 Faden Tiefe geschöpft.)

nördlichen Halbkugel, unter dem Aequator, und in der südlichen Halbkugel sind 10275,7, 10277,7 und 10291,9. Es scheint also, als wenn das Weltmeer in der südlichen Halbkugel mehr Salz enthalte als in der nördlichen. Die mehrsten Proben aus der nördlichen Halbkugel rühren aber aus viel höhern Breiten her, als die aus der südlichen, und es ist sehr möglich, daß dieses allein hinreicht, die Verschiedenheit zu erklären. Das hier gefundene mitt-

nicht unter sich selbst) da sie bei ganz verschiedenen Temperaturen bestimmt seyn könnten und nicht auf einerlei Temperatur mit ihnen reducirt sind. Es lassen sich daher aus ihnen schwerlich zuverlässige Mittel ziehen, und die weiterhin folgenden Resultate der HH. Horner, Davy und Gay-Lussac haben schon aus diesem Grunde größere Ansprüche auf Zutrauen als sie. *Gilb.*

lere spec. Gewicht des Meerwassers unter dem Aequator (16277,7) ist wenigstens etwas gröfser, als das der nördlichen Halbkugel (16275,7) *).

Diese Bestimmungen geben keinen hinreichenden Grund zu der Behauptung, dafs das Meerwasser in der Tiefe salziger als nahe an der Oberfläche sey; besondere Umstände ausgenommen, von denen ich weiterhin reden werde, und die keinem allgemeinen Gesetze unterworfen zu seyn scheinen.

Im Allgemeinen scheint das Meerwasser sowohl am Boden als an der Oberfläche an solchen Stellen am salzigsten zu seyn, wo das Meer am tiefsten oder wo es vom Lande am entferntesten ist; auch die Nähe grofser Eismassen vermindert den Salzgehalt desselben. Wenn daher die, welche sich dem Pole zu nähern bemüht sind, finden sollten, dafs der Salzgehalt des Meers in höhern Breiten zunehme und

- *) Noch mufs ich bemerken, dafs Dr. John Davy auf seiner Reise nach Ceylon das specif. Gewicht des Meerwassers sowohl im südlichen Atlantischen, als im Indischen Ocean geringer fand, als ich es finde (Phil. Trans. 1817). Ich weifs keine andere Erklärung für diese Verschiedenheit zu finden, als dafs einige meiner Proben sehr lange gestanden hatten und bei vielleicht nicht hinreichend schließenden Stöpfeln sich durch Verdunsten etwas concentrirt haben mochten. Marcet. [Ein zweiter Grund ist, dafs Dr. Davy, wie man in Aufl. III. finden wird, seine Bestimmungen auf eine Temperatur von 21 $\frac{1}{2}$ ° R. reducirt hat, welche unstreitig viel höher ist, als die Temperatur, in der Hrn. Marcet's Versuche angestellt sind. *Gillb.*]

an der Oberfläche mehr gleichförmig werde, so ließe sich das als ein wahrscheinlicher Grund anführen, daß in diesen Regionen keine sehr ausgedehnte Strecken des Meers gefroren sind.

Im Allgemeinen sind kleine von Land umschlossene Meere, wenn sie gleich mit dem Ocean in Verbindung stehen, doch weniger salzig als das offene Weltmeer. Dieses ist besonders auffallend bei der *Ostsee* und ebenfalls, jedoch minder, bei dem *schwarzen Meere*, dem *weißen Meere*, dem *Meere von Marmora* und selbst bei dem *gelben Meere*. Auch das *kaspische Meer*, sagt man, sey weniger salzig als das Weltmeer, doch habe ich dafür keine bekannte Autorität. Da es, gleich dem todten Meere, keinen sichtlichen Zusammenhang mit irgend einem andern Meere hat, so hätte es dieses besondern Umstandes wegen vorzüglich verdient, untersucht zu werden; ich muß bedauern, daß es mir noch nicht gelungen ist, eine Probe des Wassers aus dem kaspischen Meere zu erhalten, so viel Mühe ich mir auch darum gegeben habe.

Das *mittelländische Meer*, welches verhältnißmäßig auch nur ein kleines und ein eingeschlossenes Meer ist, enthält dennoch ein mehr salziges Wasser als das Weltmeer; dieses wenigstens behaupten mehrere Schriftsteller und scheinen die wenigen Proben, welche ich untersucht habe, zu bestätigen. Doch war ich nur nothdürftig mit Wasser dieses Meers versehen, so nahe es uns auch ist, und so häufig es auch von den Seefahrern aller Nationen beschifft wird,

daher ich über diesen Punkt nicht mit Zuverlässigkeit reden kann *). In so fern es eine Ausnahme zu machen scheint, verdient es hier noch einige Erläuterungen.

In das mittelländische Meer, bemerkt man, ergießt sich aus Strömen weniger süßes Wasser, als bei dessen südlicher Lage und der Nachbarschaft des heißen Afrika und der Sandwüsten durch Ausdünstung verloren geht, daher Wasser aus dem Weltmeere, um den Verlust zu ersetzen, hineindringen müsse. In der That findet eine beständige Strömung durch die Meerenge von Gibraltar aus dem atlantischen Meere in das mittelländische Meer Statt, und diese ist, wie ich höre, bei Gibraltar so stark, daß sie ein Schiff 2 bis 3 Seemeilen weit in 1 Stunde fortführt, und noch 150 engl. Meilen davon bei Cap de Gat merklich ist, so daß Schiffe, die aus dem mittelländischen Meere auslaufen wollen, es nicht leicht unternehmen, gegen widrigen Wind zu kämpfen, und sich gewöhnlich dicht an der Afrikanischen oder an der Europäischen Küste halten, um der vollen Kraft des Stroms zu entgehen.

Was verhindert aber, ist dieser Grund der wahre, daß nicht der Salzgehalt des mittelländischen Meers sich immerfort vermehre, und endlich

*) Die HH. Bouillon-Lagrange und Vogel geben in ihrer Analyse des Meerwassers den Salzgehalt in 1000 Gew. theilen an: im Wasser des mittelländischen Meers 41, des atlantischen Meers 38, des Kanals 36 Gewth. M.

das Wasser ganz mit Salz gesättigt werde? Man hat dieses einer entgegengesetzten Strömung in der Tiefe aus dem mittelländischen Meere in den atlantischen Ocean zuschreiben wollen, der das salzigere Wasser aus jenem in diesen führe; allein bis jetzt hat man kaum irgend einen andern Grund für eine solche Strömung, als erstens die leichte Art, mit der durch sie die Schwierigkeit gehoben werden würde, und zweitens die analoge Thatfache entgegengesetzter Winde, wenn Luft von verschiedenen Temperaturen vorhanden ist, wie beim Oeffnen der Thüre eines warmen Zimmers. Die folgende Thatfache ist indess ein für diese Theorie sehr bedeutender Grund; ich verdanke sie dem Dr. Macmichael, der sie von einer sehr achtbaren Autorität, dem brittischen Consul zu Valencia, hat. Es ging vor einigen Jahren ein Schiff bei Ceuta unter, und das Wrack wurde zu Tariffa an der enropäischen Küste, volle 2 e. Meilen westlich von Ceuta an das Ufer geworfen. Wie läßt sich das anders erklären, als aus der Wirkung einer entgegengesetzten Strömung am Boden des Meers, welche einen in einer beträchtlichen Tiefe versunkenen Körper aus der Straße von Gibraltar heraus treibt? Es war ein Lieblings-Gegenstand des sel. Tennant Wasser von der Oberfläche und aus großen Tiefen aus der Straße von Gibraltar zu untersuchen, um zu finden, ob letzteres specifisch schwerer sey, als das erstere, und er erdachte seinen oben beschriebenen Apparat zu diesem Zwecke, wie ebenfalls ich den meinigen. Mein Freund,

Dr. Macmichael, eines der auf Reisen geschickten Mitglieder (Fellows) der Universität Oxford, und Mitglied dieser Societät, unternahm es, den Versuch auszuführen. Es glückte ihm zwar, im September 1811 in der Bay von Gibraltar, zwischen Cap Europa und Cabrita, mit Tennant's Apparat Wasser aus einer Tiefe von 250 Faden herauf zu ziehen, aber sein Bemühen, Wasser vom Boden des Meers daselbst zu erhalten, blieb fruchtlos, weil das Meer dort allzu tief ist. So bald dieses Wasser angekommen war, untersuchte es Tennant in Gegenwart des Dr. Macmichael, es fand sich aber nicht die geringste Verschiedenheit im specif. Gewichte desselben, und des Wassers von der Oberfläche. Und als ich vor Kurzem beide Proben, die man aufgehoben hatte, wieder untersuchte, schien selbst, wahrscheinlich durch zufällige Umstände, das Wasser von der Oberfläche etwas schwerer als das aus der Tiefe zu seyn. Dieser Punkt muß also noch weiter untersucht werden.

Was das Wasser des *atlantischen Oceans* betrifft, so bin ich zu keinem bestimmten Resultate gekommen, so viel Proben Meerwassers von der Oberfläche und aus der Tiefe wir auch dem Eifer der See-officiere der letzten Expeditionen nach dem Nordpole verdanken. In mehreren der in der obigen Tafel mitgetheilten Fälle, war das Wasser an der Oberfläche viel leichter, als das aus einiger Tiefe geschöpfte; in diesen Fällen hatten aber immer große Massen schmelzendes Eises das Wasser an der Ober-

fläche verdünnt. Denn unter gewöhnlichen Umständen (siehe z. B. No. 5) fand keine solche Verschiedenheit zwischen Wasser von der Oberfläche und aus beträchtlicher Tiefe Statt; und in keinem einzigen Fall übertraf das aus noch so grossen Tiefen geschöpfte Wasser des atlantischen Meers an Dichtigkeit die mittlere Dichtigkeit des Wassers des Weltmeeres.

In eingeschlossenen Seen oder in Aermen des Weltmeers kann indess der Fall ein anderer seyn, und scheint es in der That zu seyn, da man Strömungen und andere örtliche Umstände in ihnen merklicher spürt, und das Wasser in ihnen aus leicht zu übersehenden Gründen, nicht nothwendiger Weise denselben Salzgehalt als der Ocean anzunehmen braucht. Die Versuche scheinen bisher in dem *mittelländischen Meere* noch nicht mit gehöriger Schärfe angestellt worden zu seyn, wie ich oben bemerkt habe; in der That muß die grosse Tiefe dieses Meers es sehr schwierig, ja fast unmöglich machen, Wasser am Boden des Meers, wenigstens in beträchtlichen Entfernungen vom Umfer zu schöpfen. Im *Meere von Marnora* dagegen, wo man mittelst meines Apparats mit Zuverlässigkeit Wasser am Meeresboden geschöpft hat *); fand sich

*) Der brittische Gesandte zu Konstantinopel, Sir Robert Liston, durch dessen Güte dieses geschah, versicherte mir späterhin, beim Gebrauche meines Apparats habe sich nicht die geringste Schwierigkeit gezeigt. M.

das sehr merkwürdige Resultat, daß am Eingange der Dardanellen, wo das Meer nur mäßig tief ist, die Dichtigkeit des Wassers in der obersten Schicht, sich zu der in der untersten Schicht, wie 1020 zu 1028 verhält; wodurch die oben erwähnte Hypothese über die Strömungen in der Mündung des mittelländischen Meers noch mehr Wahrscheinlichkeit erhält.

Unter den von Hrn. Tennant zusammengebrachten Proben von Meerwasser fand sich eine kleine Flasche mit Wasser, die ihm aus Persien von seinem Freunde, dem unglücklichen Reisenden Browne, kurze Zeit, bevor dieser ermordet wurde, zugeschickt worden war. Diese interessante Probe, welche durch meinen Freund, Hrn. Warburton, an mich gekommen ist, war aus dem kleinen See *Ourmia* oder *Urumea*, auch See von *Schahi* genannt, der in der Persischen Provinz Aderbidschan südwestlich von Tabariz und nicht sehr weit von der vulkanischen Gegend des Bergs Ararat liegt. (Mörner's *second Journey to Persia* p. 286). Kinnaird in seinen *Geographical Memoirs of the Persian Empire* beschreibt ihn p. 155 folgendermaßen: „Der See *Urumea*, den man allgemein für den *Spanto* Strabo's und den *Marcianus* des Ptolemäus hält, hat 80 Parasangen, oder nach meiner Berechnung ungefähr 300 engl. Meilen in Umfang. Sein Wasser ist salziger als das des Meers; kein Fisch kann darin leben. Er verbreitet um sich her einen unangenehmen schwefeligen Geruch; aber seine Oberfläche ist nicht, wie man

gesagt hat, mit Salz incrustirt; wenigstens war dieses in dem Monat Juli, als ich ihn sah, nicht der Fall, vielmehr war das Wasser so durchsichtig als das des klarsten Bachs.“ Da solche Salzseen, die mit dem Ocean in gar keiner Verbindung stehen, keineswegs häufig vorkommen, so habe ich das Wasser chemisch zerlegt, wie man weiterhin finden wird. Es schien sehr sorgfältig verwahrt zu seyn, und dennoch war das specifische Gewicht desselben nicht geringer als 11650,7, welches einen Salzgehalt anzeigt, der, so viel ich weiß, in keinem andern See bemerkt worden ist, das todte Meer ausgenommen, dessen Wasser noch specifisch schwerer ist.

Zweiter Theil.

Von den in dem Wasser verschiedener Meere vorhandenen Salzen.

Eine genaue chemische Analyse aller der Proben von Seewasser, deren specif. Gewicht man in der vorhergehenden Tafel gefunden hat, würde eine gar mühsame kaum zu beendigende Arbeit gewesen seyn, die am Ende doch die Mühe schwerlich gelohnt haben möchte. Ich habe daher, nur einige meiner Proben untersucht, die von mir so ausgewählt worden waren, daß sie uns zu einer allgemeinen Vergleichung des Wassers des Oceans in sehr verschiedenen Breiten und in beiden Halbkugeln führen können, und daß sie insbesondere auch darüber belehren müssen, ob einzelne Meere in den Bestandtheilen ih-

res Wassers wesentlich von einander verschieden sind, oder nicht.

Aus frühern Untersuchungen dieser Art mit der großen Schwierigkeit, ja der Unmöglichkeit bekannt, eine Auflösung mehrerer Salze so zu analysiren, daß man eine genaue und zuverlässige Kenntniß von dem Zustande der Verbindungen erhält, in welchem die Salze in der Auflösung vorhanden sind *), habe ich mich damit begnügt, *erstens* die Menge von Salz, welche eine gegebene Menge des Wassers giebt, zu bestimmen, und *zweitens* die Menge der in diesen Wassern enthaltenen Säuren und Basen auszumitteln, indem man dadurch zu Data gelangt, welche von allen theoretischen Ansichten unabhängig sind, und aus denen sich zu jeder Zeit die Zusammensetzung des Wassers auf die Weise, welche man für die beste halten sollte, ableiten läßt.

Es ist seit langer Zeit bekannt, daß die vorzüglichsten Salze im Meerwasser salzsaures Natron und salzsaure Magnesia sind. Eben so weiß man, daß das Meerwasser Schwefelsäure und Kalk enthält, ob aber diese beiden Bestandtheile in Gestalt von schwefelsaurem Natron (Glauberfalz), oder von schwefel-

*) Man sehe meine Analyse des Eisenwassers zu Brighton, in Dr. Sanders's *Treatise on Mineral Waters* 1805; meine Analyse des Wassers des todtten Meers und des Flusses Jordan, in den *Philos. Transact.* f. 1807; und meinen Aufsatz, „Analyse eines alaunhaltigen Eisenwassers auf der Insel Wight“ in den Schriften der Geologischen Gesellschaft B. I 1811.

saurem Kalk (Gyps), oder von salzsaurem Kalk, oder von schwefelsaurer Magnesia (Bittersalz) darin vorhanden sind, das ist mehr oder weniger bloße Vermuthung; denn die verschiedenen Zustände binärer Verbindung, welche sie eingehen, werden während des Abdampfens durch den verschiedenen Grad der Auflöslichkeit der Salze modificirt, und es wirkt Hitze und Concentrirung auf sie ein, Umstände, unter die sie zu versetzen man nicht umhin kann, will man die Frage entscheiden. Dr. Murray hat in einer Vorlesung, welche von ihm in der Edinburger Gesellschaft der Wissenschaften im J. 1816 über eine Analyse von Meerwasser gehalten worden, und in seiner Vorschrift zur Analyse von Mineralwassern *), diese Schwierigkeiten gut erörtert. Seine Bemerkungen und Versuche über diesen Gegenstand geben zwar der Lehre, die er vorträgt, viel Wahrscheinlichkeit, daß nämlich in dem Meerwasser folgende Salze vorhanden sind: *salzsaures Natron*, *salzsaure Magnesia*, *salzsaurer Kalk* und *schwefelsaures Natron*; doch muß man gestehen, daß über die Verbindung der Schwefelsäure noch immer einiger Zweifel herrscht, und daß wir mit Gewißheit bloß über die verhältnißmäßige Menge der Säuren und Basen einzeln genommen zu ur-

*) Beide Ansätze finden sich in den *Transact. of the Edinburgh Soc.* Vol. 3. M. [und auch in Hrn. Gay-Lussac's Ann. de Chimie 1817. G.]

theilen vermögen. Meine Versuche haben sich daher auf folgendes beschränkt:

Erstens die Menge aller Salze zu bestimmen, welche in einer dem Gewichte nach bekannten Menge des zu untersuchenden Wassers enthalten waren, nachdem ich diese auf eine gleichförmige und gut bestimmte Weise getrocknet hatte, und diese Salzmenge mit dem spec. Gewichte des Wassers zu vergleichen.

Zweitens die Menge der *Salzsäure* durch Fällen eines bekannten Gewichts des Meerwassers mit salpetersaurem Silber, und *drittens* die Menge der *Schwefelsäure* durch Fällen einer andern ähnlichen Portion Wasser mit salpetersaurem Baryt zu bestimmen.

Viertens den *Kalk* aus einer andern gleichen Portion Wasser durch sauerkleeßaures Ammoniak, und dann *fünftens* aus dem flüssigen wasserhellen Rückstande, der hierbei blieb, die *Magnesia* niederzuschlagen, welches sich am besten mit phosphorsaurem Ammoniak oder phosphorsaurem Natron, unter Zufetzen von kohlensaurem Ammoniak bewerkstelligen läßt.

Bei diesem Verfahren ist das *Natron* der einzige Bestandtheil, der nicht niedergeschlagen wird, und den man also durch Berechnung bestimmen muß. Wenn man jedoch die Processe mit gehöriger Sorgfalt durchführt, so läßt sich auf diese Weise die Menge des salzsauren Natrons, welche das

Wasser enthält, sehr genau schätzen, wie sich Gelegenheit gehabt habe durch einige vergleichende Versuche darzuthun, welche ich in meiner Analyse des Wassers des todtten Meeres umständlich mitgetheilt habe *).

Der Kürze halber stelle ich alle Resultate, zu denen ich auf diesem Wege gekommen bin, in der

*) Ich bin hier Schritt vor Schritt dem Plane gefolgt, den ich selbst zuerst entworfen und schon bei mehreren Analysen befolgt habe, besonders bei denen des Wassers des asphaltischen Meers, und einer alaynhaltigen Eisenquelle auf der Insel Wight. Es war mir erfreulich zu sehen, daß Dr. Murray einige Jahre später durch Betrachtungen dieser Art geleitet, eine ganz ähnliche Art zu verfahren annahm, und in einem spätern Aufsatze eine allgemeine Vorschrift für Analysen von Mineralwassern gab, in welcher diese Methode als diejenige angegeben wird, welche wahrscheinlich zu den genauesten Resultaten führe. Und dieses Zusammentreffen ist um so merkwürdiger, da er meine Arbeiten gar nicht erwähnt, man also glauben muß, daß er sie nicht gekannt habe. *Marcet.* [Hr. Dr. Marcet war über seine Analyse des Wassers des todtten Meers mit dem sel. Klaproth, der ihn etwas von oben herab behandelte, in Streit gerathen. Seine Antwort auf Klaproth's Aeusserungen schien mir, gleich als sie erschien, zu verdienen für diese Annalen benutzt zu werden. Dieses ist damals nicht geschehen, und ich trage sie hier (im Aufsatz V. dieses Hefts) als einen belehrenden Anhang zu gegenwärtiger Arbeit um so mehr nach, da ich damit Resultate gleichartiger Arbeiten des geistreichen Physikers, Herrn Gay-Lussac, verbinden kann. *Gilbert.*]

folgenden Tafel zusammen *). Jedes Mal wurden die chemischen Versuche mit Mengen von Wasser, die 500 Gran wogen, angestellt, und wenn, wie in einigen Fällen nur halb so viel **), oder noch kleinere Mengen **) genommen wurden, so sind doch die Resultate auf Wassermengen von 500 Gran reducirt, und so in der Tafel aufgeführt worden. Die Rückstände und Niederschläge wurden auf folgende Weise getrocknet: der salzige Rückstand, der beim Abdampfen des Wassers blieb, in einem Wasserbade bei der Siedehitze, bis er gar nichts mehr an Gewicht verlor; das salzsaure Silber durch Erhitzen bis zum beginnenden Schmelzen; der schwefelsaure Baryt und sauerkleeasaure Kalk in der Siedehitze; die phos-

*) Die mehren specif. Gewichte in der zweiten Spalte dieser Tafel sind zwar dieselben, welche in der zur ersten Abtheilung gehörenden Tafel S. 126 als Resultate von Hrn. Marcet's Wägungen aufgeführt stehen, dieses ist aber nicht mit allen der Fall, und zwar nicht mit No. 1, No. 12, No. 14 (wohl nur durch einen Druckfehler) und No 58 und 59; Abweichungen, welche ich mir nicht zu erklären weifs. *Gilb.* [Ein späterer Zusatz. Sie beruhen wahrscheinlich auf Versehen beim Uebertragen der Zahlen hierher, da mehrere Zahlen in dieser Tafel, durch kleine Nachlässigkeiten entstellt sind. G.]

**) Wie in den Versuchen mit den Proben No. 41, No. 60, No. 51, und beim Abdampfen der Proben No. 56, 57, 58, 59 und 27 geschah. G.

***) Wie bei dem Wasser des Sees *Urmia*, wo sich Hr. Marcet mit Mengen von 100 und von 50 Gran begnügen mußte. G.

phorfaure Ammoniak-Magnesia durch Erhitzen bis zum Glühen. Es wurden keine Filtra gebraucht; die Niederschläge wurden gewaschen, getrocknet und gewogen in denselben Gläschalen, in welchen sie gebildet worden waren, mit Ausnahme des Magnesia-Salzes, welches mittelst des Löthrohrs in einem sehr dünnen und kleinen Platintiegel bis zum Rothglühen erhitzt wurde.

300 Gran Wasser gaben							
Untersuchte Proben (f. die Tafel auf S. 126.)	specif. Gew.	Rückstand beßh Abdampfen	salpetersaures Silber	schwefelsauren Baryt	saurekieselsauren Kalk	phosphorsaure Magnesia	Summe dieser Niederschläge.
		Gran.	Gran.	Gran.	Gran.	Gran.	Gran.
N.1. Polarm.	10272,7	19,5	39,7	3,3	0,85	2,7	46,55
N.12. desgl.	10197,7	14,85	27,9	3,4	0,7	1,8	32,8
N.67. Meer-eiswasser	10023,5	1,75	3,2	0,1	0,05	0,03	3,37
N. 14. aus der Tiefe	10170,5	19,3	38,9	3,45	0,95	2,9	46
N. 35. vom Aequator.	10278,5	19,6	40,3	3,7	0,9	3,1	48
N. 41. südl. atl. Meere	10281,9	20,6	40,4	3,75	1,0	3,2	48,3
N. 58. 59. weifs. M.	10225,5	16,1	31,8	3,0	0,6	2,3	37,6
N. 56. 57. schw. M.	10142,2	10,8	19,6	1,95	0,55	1,5	23,6
N.60. Ostsee	10049	3,3	7	0,7	0,2	0,6	8,5
M.v. Marm.							
{ N.53. Obfl	10202,8	14,11	28,4	2,65	0,4	2,35	33,8
{ N.54. Gr.	10281,9	21	40,4	3,55	0,9	3,2	48,05
N.27. nördl. atl. Meer	10288,6	21,3	42	3,85	0,8	2,7	49,55
N.48. gelb. M	10229,1	16,1	32,9	1,35	0,75	2,2	37,4
N.51. mtl. M	10273	19,7	38,5	3,6	0,8	3,0	45,9
Todtes Meer	12110	192,5	326,4	0,5	9,78	55,5	384,68
See Urmla in Persien	11650,7	111,5	237,5	66,0	0	10,5	425,5

Ein genauere Ansicht dieser Tafel zeigt, daß die Proben wirkliches Meerwassers, welche ich auf diese Weise chemisch zerlegt habe, so verschieden sie auch in der Menge des Salzes waren, dennoch allesamt einerlei Bestandtheile hatten, welche überdem überall im Meerwasser sehr nahe in einerlei Verhältniß vorhanden sind, so daß die Gewässer des Meers bloß in der ganzen Menge ihres Salzgehalts von einander abweichen. Das *totte Meer* und der *See Ur-mia* *) machen zwar hiervon eine Ausnahme, sie sind aber bloße Salzseen, die mit dem Meere in gar keiner Verbindung stehen. Das Wasser des *gelben Meers*

*) Während des Abdampfens setzte sich etwas kohlensaurer Kalk ab, doch nicht aus dem Wasser von der Oberfläche. *M.*

**) Siehe die folgende Seite; das Wasser war gelblich. *M.*

***) Bei diesen beiden Zahlen sind die der zweiten Spalte durch ein Versehen mit in die Summe gezogen worden; sie sollten heißen 392,18 314,0. Das Wasser des toten Meers hat Hr. Dr. Marcet nicht aufs neue untersucht, die Zahlen sind aus seiner vorigen Analyse entlehnt, bei der er nur 20 Gran Wasser abdampfte. Statt 9,78 sollte 24,54 in der Spalte des sauerklee-sauren Kalks stehen, wie man in Auf-satz V. sehen wird. *Gib.*

*) Ich hatte nur 200 bis 300 Gran Wasser dieses sonderbaren Sees, das dem Sättigungs-Punkte so nahe ist, daß es so-gleich anfängt, Krysallo abzusetzen, wenn man es erhitzt. Obgleich es keinen Kalk enthält, so ist doch 20 Mal so viel Schwefelsäure und 6 Mal so viel Salzsäure darin vorhanden, als in gleichen Mengen Meerwasser. Auch hat Dr. Woll-ston darin Spuren von Kali entdeckt. *Marc.*

am Chinesischen Ocean zeigt einige Eigenthümlichkeiten, welche bemerkt zu werden verdienen *).

Mein Zweck bei dieser Arbeit ging nicht auf das Einzelne der Zerlegung, sondern auf eine umfassende vergleichende Uebersicht über diesen Gegenstand, die uns zu allgemeinen Resultaten führen könne, daher ich mich hier in keine Einzelheiten dieser Analysen einlassen werde. Da aber doch meine Versuche mit Sorgfalt gemacht sind, und die Resultate derselben bei ihrem Zusammenstimmen einiges Vertrauen verdienen, so will ich wenigstens an einem Einzigen Falle zeigen, wie sich die Angaben in der

- *) Die vom Kapit. Hall mir übergebene Probe des Wassers aus dem gelben Meere roch so heftig hepatisch, wie eine starke Auflösung von Schwefel-Wasserstoff, und gab mit Silber einen schwarzen Niederschlag. Es war klar und durchsichtig, hatte aber eine grünlich gelbe Farbe. Salpetersäure machte es milchig und schlug Schwefel daraus nieder. Beim Kochen entband sich daraus Schwefel-Wasserstoffgas, und setzte sich ein gelblicher Bodensatz kohlensauren Kalkes ab, 0,7 Gran aus 500 Gran Wasser, ohne daß irgend etwas Schwefel diesem Bodensatz beigemengt war. Das Innere der Flasche fand sich geschwärzt, so daß das Glas ganz undurchsichtig war; das schwarze Häutchen ließ sich aber leicht abwischen und dann war das Glas klar und hell. Der Rückstand, der nach Abdampfen des Wassers bis zur Trockniss blieb, löste sich völlig im Wasser auf, mit Ausnahme des vorhin erwähnten kohlensauren Kalkes, und die erhaltene Auflösung fällte nun salpetersaures Silber völlig weiß. In andern Hinsichten unterschieden sich die Salze dieses Wassers nicht von dem der andern Meere; sie wa-

vorstehenden Tafel auf die Form reduciren lassen, in welcher die Resultate der Analysen dargestellt zu werden pflegen. Und dazu wähle ich die Probe 27, welche beinahe mitten aus der nördlichen Hälfte des *Atlantischen Meeres* geschöpft ist; ihr specifisches Gewicht war 10288,6 und 500 Gran dieses Wassers hatten nach dem Abdampfen und Trocknen in der Siedehitze des Wassers, einen salzigen Rückstand gelassen, der 21,3 Gran wog.

Da aus 500 Gran dieses Wassers 42 Gr. salzsaures Silber erhalten worden waren, so betrug die Men-

ren dieselben als in diesen (nur der Magnesia verhältnißmäßig etwas weniger), obgleich das specif. Gewicht (10229) dem gewöhnlichen nachstand. Kapit. Hall hatte das Wasser zuerst in eine Flasche aus grünem Glase gethan, nach einigen Monaten aber goß er es um in mehrere Flaschen weissen Glases, welche Glasstöpsel hatten, und alle diese Flaschen zeigten die angegebenen Erscheinungen. — Es ist in dieser Entwicklung von Schwefel aus Meerwasser etwas uns noch nicht recht verständliches. Ich habe einige Mal gefunden, daß von zwei Proben Meerwasser, die von demselben Manne von einerlei Stelle waren mitgebracht worden, die eine nach Schwefel-Wasserstoffgas roch, die andere ganz und gar nicht, und im ersten Falle war gewöhnlich der Kork geschwärzt und etwas geschwunden. Ich vermurthe daher, daß in einigen Fällen der Kork die Bildung von Schwefel-Wasserstoff veranlaßte, in andern aber, und wahrscheinlich im Wasser des gelben Meeres, ist diese Veränderung vermuthlich der Gegenwart einer vegetabilischen oder thierischen Materie und ihrer allmählichen Einwirkung auf das Salzwasser zuzuschreiben. *Murc.*

ge der in demselben vorhandenen *Salzsäure* 8 Gran; denn es enthalten 100 Gr. salzsaures Silber 19,05 Gr. trockner Salzsäure.

Die in der Siedehitze des Wassers getrockneten 3,85 Gran schwefelsaurer Baryt sind gleich 3,74 Gr. dieses Salzes in der Rothglühhitze getrocknet; denn durch einen sorgfältigen Versuch, der in dieser Absicht von mir angestellt wurde, fand sich, daß 100 Gr. bei 212° F. getrockneter schwefelsaurer Baryt in der Rothglühhitze zu 97,3 Gr. werden. Da nun 100 Gr. dieses letztern 34 Gr. Schwefelsäure enthalten, so beträgt die Menge der *trocknen Schwefelsäure*, welche in 500 Gr. dieses Wassers enthalten ist, 1,27 Gr.

Da ferner 100 Gr. in der Siedehitze des Wassers getrockneten sauerkleeffaulen Kalks 39,23 Gr. Kalk enthalten, wie ich durch einen direkten Versuch gefunden habe, in welchem ich aus 24 Gr. gebranntem salzsauren Kalk (= 12,24 Gr. reinen Kalk) 31,2 Gran sauerkleeffaulen Kalk, bei 212° F. getrocknet, erhielt; — so weisen 0,8 Gr. dieses letztern Salzes 0,314 Gr. reinen *Kalk* nach.

Und da 100 Gr. phosphorsaure Magnesia 40 Gr. *Magnesia* in sich schliessen, so deuten die erhaltenen 2,7 Gr. des erstern auf 1,08 Gr. der letzten.

Folglich sind die Mengen der in 500 Gran dieses Meerwassers enthaltenen Säuren und Erden im nicht verbundenen Zustande folgende:

Salzsäure	8 Gr.	Kalk	0,314 Gr.
Schwefelsäure	1,27	Magnesia	1,08

Es kommt nun darauf an, hieraus die Menge der in dem Wasser wahrscheinlich vorhandenen aus diesen Bestandtheilen zusammengesetzten Salze, und die Menge des in dem Wasser enthaltenen Natrons zu berechnen, welche letztere sich nicht wohl durch direkte Prozesse ausmitteln läßt. Auf folgende Weise läßt sich dieses bewerkstelligen;

Nach der Tafel der chemischen Aequivalente (Wollaston's) besteht salzsaurer Kalk aus 51 Theilen Kalk auf 49 Th. Salzsäure. Auf 0,314 Gr. Kalk kommen daher 0,502 Gr. Salzsäure und diese geben damit 0,616 Gr. salzsauren Kalk.

Eben so besteht trocknes schwefelsaures Natron aus 56 Th. Säure auf 44 Th. Natron; daher setzen 1,27 Gr. Schwefelsäure 1,01 Gr. Natron, oder 2,33 Gr. trocknes schwefelsaures Natrons voraus, welche gleich gelten 1,5 Gr. krytallisirtem schwefelsauren Natron, da dieses letztere in 100 Theilen 24,5 Th. Schwefelsäure, 19,5 Th. Natron und 56 Th. Wasser in sich schließt.

Endlich besteht trockene salzsaure Magnesia aus 58,09 Th. Salzsäure auf 44,91 Th. Magnesia, daher die 1,08 Th. Magnesia 1,497 Th. Salzsäure gebunden enthielten und damit 2,577 Gr. trockne salzsaure Magnesia bildeten.

Nun erst ließ sich die Menge salzsauren Natrons berechnen. Waren 0,302 Gr. Salzsäure mit Kalk und 1,497 Gr. mit Magnesia verbunden, so bleiben von den 8 vorhandenen Gran Salzsäure nur $8 - 1,799 = 6,2$ Gr. für das Natron übrig. Es besteht aber nach der Skale der chemischen Aequivalente

trocknes salzsaures Natron aus 46,6 Theilen Salzsaure auf 53,4 Thn. Natron; folglich setzen die 6,2 Gr. Salzsaure 7,1 Gr. Natron, und mithin 13,3 Gr. salzsaures Natron voraus.

Es erhellet aus diesem, daß in 500 Gran des untersuchten Meerwassers enthalten waren folgende Mengen:

Säuren und Basen im unverbundenen Zustande.	Salze in wasserfreiem Zustande.
Salzsaure 8 Gr.	salzsaures Natron 13,3 Gr.
Schwefelsaure 1,37	schwefel. Natron 2,33
Kalk 0,514	salzsaurer Kalk 0,616
Magnesia 1,08	salzsaure Magnesia 2,577
Natron 3,11	
18,774 Gr.	18,823 Gr.

Daß diese Summen der Bestandtheile nicht übereinstimmen mit dem Rückstande beim Abdampfen des Wassers, welcher 21,3 Gr. betrug, liegt daran, daß dieser Rückstand beim Trocknen, nur bis zur Siedehitze des Wassers erhitzt worden war, welches bei einigen Salzen einen bedeutenden Unterschied macht. Ich hielt es für wichtig, diesen Unterschied durch direkte Versuche zu bestimmen, und fand, daß 100 Gran bei 212° F. getrockneter salzsaurer Kalk durch Glühen zu 61,9 Gr. werden, und daß, wenn man 100 Gran bei 212° F. getrocknete salzsaure Magnesia zu dem Zustande vollkommener Trockniß brachte, sie sich bis auf 52 Gr. vermindern würden. Salzsaures Natron und schwefelsaures Natron, welche bei 212° F. getrocknet wor-

den, verlieren beim Glühen nicht merklich an Gewicht. Bringt man daher die in den beiden erdigen Salzen enthaltene Feuchtigkeit, auf die eben gesandene Weise gehörig mit in Rechnung, so haben wir folgendes Resultat. In 500 Gran des untersuchten Wassers sind enthalten;

salzsaures Natron	13,3 Gran
schwefelsaures Natron	2,33
salzsaurer Kalk	0,995
salzsaure Magnesia	4,955
	<hr/>
	21,580 Gr.

welches Resultat sehr nahe mit dem des Abdampfens (21,3 Gr.) übereinstimmt.

— Es ist mir nichts mehr übrig, als zum Beschlusse dieses Aufsatzes der Gesellschaft eine interessante Thatfache über die Zusammensetzung des Meerwassers mitzutheilen, welche Dr. Wollaston so eben entdeckt, und wozu die gegenwärtige Untersuchung die zufällige Veranlassung gegeben hat. Als ich den chemischen Theil derselben angefangen hatte, legte mir Dr. Wollaston die Frage vor, ob ich es nicht für wahrscheinlich halte, daß sich in dem Meerwasser Spuren von Kali finden müssen? Ich bejahte dieses, hinzufügend, wahrscheinlich müssen kleine Mengen aller auflöslichen Körper in der Natur in dem Meerwasser zu entdecken seyn. Der Sache nachzuspüren, war niemand mehr geschickt, als Dr. Wollaston selbst, daher ich ihn, daß er seine Vermuthung durch Versuche bewähren möchte, mit Meerwasser versah, und ihn um seine Resulta-

te bat. Diese erhalte ich so eben, und füge sie hier bei:

„Die Vermuthung, schreibt er mir, welche ich Ihnen aufserte, daß sich in dem Meerwasser Kali als Bestandtheil finden werde, welchen die Flüsse aus abgestorbenen Land-Pflanzen mit hinein bringen müssen, hat nun ihre volle Bestätigung durch Versuche mit Meerwasser aus Gegenden erhalten, welche so weit von einander entfernt sind, daß dadurch die Allgemeinheit der Thatsache dargethan wird.“

„Die Gegenwart von Kali läßt sich ohne Schwierigkeit durch salzsaures Platin nachweisen. Zwar ist das dreifache Salz aus Salzsäure, Platin und Kali so auflöslich, daß dieses Reagens in gewöhnlichem Meerwasser keinen Niederschlag hervorbringt; hat man aber das Wasser zuvor bis auf etwa $\frac{1}{4}$ seines vorigen Raums abgedampft, so daß das gemeine Salz sich durch KrySTALLISIREN abzuscheiden anfangt, so bringt salzsaures Platin einen reichlichen Niederschlag darin hervor. Vermengt man diesen Niederschlag mit etwas Zucker und erhitzt ihn, so wird das Platin reducirt, und Wasser zieht dann salzsaures Kali aus, das sich als Kali enthaltend dadurch beweist, daß es mit Salpetersäure KrySTALLE von salpetersaurem Kali giebt.“

„Ich habe eine Pinte des von Ihnen erhaltenen mit No. 9., specif. Gewicht 10262,2 bezeichneten Meerwassers abgedampft, welches Kapit. Rose in

der Baffinsbay aus einer Tiefe von 80 Faden in 76° 32' nördl. Breite geschöpft hat. Als es bis auf etwa $\frac{1}{16}$ des anfänglichen Raums gekommen war, liefs ich die Flüssigkeit von dem Salze, das sich gebildet hatte, abtröpfeln, und wusch dieses mit ein wenig Wasser. Als ich zu diesen Flüssigkeiten salzsaures Platin setzte, erhielt ich einen gelben Niederschlag, der 12,4 Gran wog. Da die von diesem Niederschlag abgegoßene Flüssigkeit $\frac{1}{4}$ Unzenmaasse betrug, so schätze ich, daß sie noch ungefähr 5 Gran des dreifachen Salzes aufgelöst enthielt. Hiernach würde also der ganze Betrag dieses Salzes auf 15,4 Gr. steigen. Vorhergehenden Versuchen zu Folge ist diese Menge gleichgeltend 6,4 Gran schwefelsaurem Kali oder 3,5 Gr. Kali. Als ersteres Salz ist das Kali wahrscheinlich im Meerwasser vorhanden. Da nun 1 Pinte Meerwasser ungefähr 7520 Gr. wiegt, so macht das schwefelsaure Kali $\frac{6,4}{7520}$ oder ungefähr $\frac{1}{1180}$ des Gewichts des Meerwassers aus; an reinem Kali ist aber im Meerwasser nur etwas weniger als $\frac{1}{1000}$ des Gewichts vorhanden.“

II.

**Ueber das specifische Gewicht des Meerwassers
in verschiedenen Gewässern;**

nach eigenen Versuchen

vom

**Hofrath HORNER in Zürich, Astronomen auf der Kru-
senstern'schen Entdeckungsreise.**

Frei dargestellt von Gilbert *).

Hrn. Hofrath Horner's Versuche haben den Vorzug, gleich an Ort und Stelle, nach dem Herausziehen des geschöpften Wassers, am Borde des vom Kapitein Krusenstern befehligten Schiffe Nadeschda, in genau bestimmten Temperaturen angestellt zu seyn. Er bediente sich bei ihnen eines messingenen Aräometers von der Einrichtung Fahrenheit's, welches der bekannte Künstler Troughton in London verfertigt hatte. Dieses Instrument wog 845 Gran englisches Medicinal-Gewicht, und der Hals desselben war so außerst dünn, daß es noch bei $\frac{1}{2}$ Gran einen merklichen Anschlag gab; daher Hr. Horner selbst bei ziemlich starker Bewegung des Schiffe noch bis

*) Nach dem dritten Bande der Krusenstern'schen Reise, Petersburg 1812, und den Zürcherischen Beiträgen. G. Schmid

auf $\frac{1}{2}$ Gran, und bei gutem Wetter bis auf $\frac{1}{2}$ oder $\frac{1}{4}$ Gran, das Gewicht bestimmen konnte, welches nöthig war, das Instrument bis an den Strich einzusenken. Das Aräometer war unten nicht beschwert, Hr. Horner legte daher jedes Mal in die untere Schale ein Gewicht von 400 Gran; dieses runde Gewicht verschloß indeß das hohle Kugelsegment der Schale so genau, daß eine Luftblase darunter blieb, und da er dieses anfangs überfah, erhielt er Gewichte, die wiederholten Versuchen zu Folge um 7 Gran von den wahren abwichen. Er entdeckte diesen Fehler am 13. März 1804, und setzte seitdem, um ihn zu vermeiden, das Gewicht, wie er sagt, immer in der hohlen Kante hinein. Aus den Angaben in der folgenden Tafel geht hervor, daß das Aräometer, wenn es auf diese Art mit dem Gewichte von 400 Gran belastet war, noch mit $67\frac{1}{2}$ Gran in der obern Schale beschwert werden mußte, wenn es in reinem Wasser von 10° R. Wärme bis an den Strich einsinken sollte; das ganze Gewicht betrug dann also $1245 + 67\frac{1}{2}$, das ist $1312\frac{1}{2}$ engl. Gran. Die folgende Tafel giebt an, wie viel Gran in die obere Schale gelegt werden mußten, damit es im Meerwasser von 10° R. Wärme bis an den Strich einsank. Wurden dazu z. B. 106 Gran erfordert, so betrug dann das Gewicht des Ganzen 1351 Gran, und also das Specificische Gewicht des Meerwassers $\frac{1351}{1312\frac{1}{2}} = 1,0295$. Da das Instrument noch für $\frac{1}{2}$ Gran empfindlich war, so konnte das Gewicht des Ganzen,

wie man sieht, bis auf 4 Zehntausendtel und unter günstigen Umständen selbst bis auf 2 Zehntausendtheile bestimmt werden.

Die Dichtigkeit des Meerwassers verändert sich mit der Temperatur desselben nicht unbedeutend. Es war daher nothwendig, um die wahre Dichtigkeit des Meerwassers zu kennen, bei jeder Abwägung auch den Stand eines im Wasser getauchten Thermometers anzumerken, und überdem zu wissen, welchen Einfluß die Temperatur des Meerwassers auf die Resultate habe, die dieses Aräometer gab. Jedes Mal wurde im Augenblicke des Versuchs ein 80theiliges Quecksilber-Thermometer in das Gefäß getaucht und der Stand desselben angemerkt. Der Einfluß der Temperatur des Meerwassers aber auf die Angaben des Aräometers, ist von Hrn. Horner durch folgende Versuche bestimmt worden, die er am Cap Horn angestellt, und im Ochotzkischen Meere wiederholt hat.

Den 15. Mai 1804, bei einer Windstille, am Cap Horn (oder vielmehr östlich vom Feuerlande) schöpfte Hr. Horner einen Eimer voll Meerwasser; es hatte bei Anfang des Versuchs eine Wärme von $5,2^{\circ}$ R., und als in der obern Schale des Aräometers ein Gewicht von $103\frac{1}{2}$ Gran lag, sank das Instrument bis an den Strich ein. Er legte nun eine glühende Kanonenkugel in den Eimer; das Wasser kochte sogleich stark auf, und als er bald darauf die Kugel heraus nahm, zeigte es an der Oberfläche eine Wär-

me von 40° R., $\frac{3}{4}$ Fuß tiefer aber nur von 30° . Als die Wärme der ganzen Wassermasse gleichförmig 27° R. war, reichten $96\frac{1}{2}$ Gran in der obern Schale aus, das Aräometer bis an die Marke einzusenken; als das Wasser bis zu einer gleichförmigen Wärme von 17° R. herabkam, wurden dazu 101 Gran, und als es nach geraumer Zeit auf 6° R. erkaltet war, $104\frac{3}{4}$ Gran erfordert, also $1\frac{3}{4}$ Gran mehr, als zu Anfang des Versuchs; ein Unterschied, welcher der Verdichtung des Meerwassers durch die Verdampfung zuzuschreiben ist. Also wurden bei 10° R. Wärme mehr, $4\frac{1}{2}$ Gran Gewicht weniger, und dann bei 11° R. Wärme mehr $3\frac{3}{4}$ Gran Gewicht weniger erfordert, um das Instrument bis an den Strich einzusenken. Giebt — 0,45 und — 0,34 (im Mittel — 0,4) Gran Verbesserung für $+ 1^{\circ}$ R. Wärme.

Anderthalb Jahre später, den 23. August 1805, wiederholte Hr. Horner diesen Versuch während einer Windstille in dem ochotzkischen Meere, zwischen der Insel Sachalin und Kamtschatka, unter 53° nördl. Breite und 207° westl. Länge von Greenwich, bloß mit der Abänderung, daß er nun das Meerwasser in einem großen Glase durch Umgebung mit heißem Wasser, und nicht durch Hineintauchen einer glühenden Kanonenkugel erhitze. Der Erfolg war folgender: Zu den 1245 Gran, welche das Instrument und das Gewicht wogen, mußten, um es bis an die Marke einzusenken, in die obere Schale gelegt werden, als die Temperatur des Meerwassers

		giebt für	also für
war 9° R.	100,9 Gr.	+ 19° R. — 8,7 Gr.	+ 1° R. — 0,453 Gr
28	92,2	+ 11 — 4,8	+ 1 — 0,436
25,5	93,5		
17	97		

oder im Mittel für + 1° R. — 0,447 engl. Gran.

Es ist merkwürdig, sagt Hr. Horner, daß diese Correction wegen der Wärme beim Meerwasser gerade doppelt so viel, als beim süßen Wasser beträgt; denn bei diesem fanden wir im Mittel nur für + 1° R. ein Gewicht von — 0,2 engl. Gran, so daß ein Thermometer mit Meerwasser doppelt so große Grade geben würde, als das nämliche Thermometer, wenn es mit süßem Wasser gefüllt wäre. Uebrigens zeigt das Meerwasser eine viel gleichförmigere Ausdehnung durch die Wärme, als das süße Wasser. Da der Thermometer-Grad, bei welchem das Meerwasser die größte Dichtigkeit hat, unbekannt war *), indem Wärme und Capacität für das Salz einander hierin entgegen wirken, so schien es mir dienlich die Beobachtungen alle auf eine Temperatur von 100 R. zu reduciren, welche zwischen den beobachteten Temperaturen so ziemlich in der Mitte liegt. In der folgenden Tafel findet man die Beobachtungen selbst,

*) Für das Meerwasser giebt es nicht ein wahres Maximum der Dichtigkeit, sondern nur für süßes Wasser, wie aus dem zweiten Theile von Hrn. Marcet's Arbeit aufs neue erhellt. *Gill.*

die auf diese Weise reducirten und die aus ihnen sich ergebenden Resultate *).

So einfach dieses Verfahren ist, fügt Hr. Hor-

*) Noch theilt Hr. Horner folgenden Versuch über die *allmähliche Verdünnung* des Meerwassers mit. Er hatte auf der Rückfahrt, am 18. Juni 1806, im atlantischen Meere unter 30° nördl. Breite und 41° westl. Länge, Meerwasser geschöpft, das er der allmählichen Verdünnung überliefs. Folgendes waren die Dichtigkeiten desselben, welche er mit seinem Aräometer fand:

1805	Breite	Gran	auf 10° R. reducirt
Juni 18.	30° N.	101,7 bei 19° R	105,6, also sp. G. 1,2090
Abend		103 16,7	105,9 295
19. Ab.	30	103 19,7	107,2 303
20. Ab.	31	105,2 18,5	108,9 316
26. Ab.	39	108 15,4	110,4 327
Juli 6.			
Abend	55	112 10,5	112,2 1,0341

„Es fehlt uns noch, bemerkt er, an vergleichenden Versuchen über die Verdünnung des süßen und des salzigen Wassers, doch ist es höchst wahrscheinlich, daß die tropischen Meeresgegenden, in welchen jetzt die angenehmste Witterung herrschend ist, mit einer finstern Hülle von feuchtem Nebel bedeckt seyn würden, wenn nicht der Salzgehalt des Meeres die Ausdünstung desselben mäßigte. Eben so sind wir noch weit davon entfernt, die Gemeinschaft erspäht zu haben, welche zwischen der Salzigkeit des Meers und der beständigen Zersetzung und Erzeugung kalkartiger Substanzen, der Entstehung der einfachsten und zartesten Molusken und der Erhaltung der großen Seeungeheuer bestehen mag u. s. f.“

ner hinzu, so hat man es doch, meines Wissens, vor uns noch auf keiner Seereise angewendet, obgleich man es sonst doch auf solchen Reisen an barometrischen und thermometrischen Beobachtungen, und an Untersuchungen über die Abweichung und Neigung der Magnetnadel nicht fehlen läßt. Ich muß mich daher begnügen, hier *blos meine* Resultate aufzuführen; alles, was von Angaben dieser Art sonst noch vorhanden ist, beruht auf einzelnen und mangelhaften Versuchen, auf welche nichts gebaut werden kann.

Beobachtungen,
angestellt auf der Krusenstern'schen Entdeckungs-
reise, in den Jahren 1804, 1805 und 1806, von
Horner.

		Breite.	Westl. Länge	Des Meerw sp. Gew b. 10° R	Gew. Zulage zu dem 1245 Gr. schwer, Aräom. reducirt auf 10° R.	
1804		S.			+	
Südsee Cap Horn	Febr. 12	40°	51°	1,0293	103	bei 17° R 106,0
	17	44	57	271	102	12,7 103,1
	19	48	63	266	102,3	10,3 102,4
	23	52	65	264	102,3	7,5 102,1
	28	58	66	251	103,3	3,3 100,4 a,
	März 13	57	80	258	103,5	5,2 101,3
	18	56	89	255	102,7	6 100,9
	19	56	90	252	102,5	5,7 100,6
	April 1	39	100	267	101,5	12,5 102,6
	10	32	102	276	101	16,5 103,8
	11	31	101	274	100,5	17 103,5
	Mai 15	8	139	281	98,7	23 104,4

a) Am Cap Horn.

		Breite.	Weftl. Länge	Des Meerw fp. Gew b. 10° R	Gew. Zulage zu dem 1245 Gr. schwer. Arköm. reducirt auf 10° R.	
		S.			+ bei 10° R.	
Südsee	Mai	22			64,5	b
					65,5	c
		3	145	1,0279	98,5	23 104,2
	Juni	21	22	181	280	99 22 104,3
		23	23	182	274	100,5 16,7 103,4
Japan	Juli	13	51	200	249	101,5 7 100,2
		14	52	201	246	101,2 5,5 99,2 d
	Sept.	10	48	202	278	101,2 16,5 104 e
		25	31	225	278	99,2 21 104
	Nov. 4	33	230	264	99,2	17 102,2
Japan	Dec. 1			274	101	15,5 103,4 f
	1805					
	May 1	40	220	256	101,7	8,6 101,1 g
Insel	7	43	219	258	102,7	7 101,4 h
				248	100,9	8 100
	14	43	217	221	99,2	4 96,6 i
	18	46	216	233	101,2	2,6 98 k
	22	49	216	197	95,5	5 93,3 l

b) Aus der brasilianischen Insel *St. Catharina*.

c) Aus der Insel *Nukahiwa*, meist Regenwasser.

d) 1° von der Bay *Awatscha* in Kamtschatka. (f. d. folg. Stück.)

e) Aus 80 Faden Tiefe.

f) Im Hafen v. *Nangasaki*, die zweite als die Fluth v. d. See kam.

g) Von Krusenstern's *Cap der Russen* in Japan, 1 Meile.

h) In Krus. *Strogonoff-Bay* auf d. Inf. *Matmai* od. *Jeffo*, die erste Beob. am Eing., die zweite tiefer hinein, bei 50 Fd. Grund.

i) In Krusenst. *Aniwa-Bay*, 2 M. vom Lande, bei 15 F. Grund.

k) An der Ostseite von *Cap Aniwa*.

l) In Krus. *Patience-Bay*, bei 12 Fad. Grund; ein Fluß sichtbar.

		Breite.	Weßl. Länge	Des Meerw sp.Gew b.10°R	Gew. Zulage zu dem 1245.Gr. schwer. Aräom. reducirt auf 10° R.		
					+ bei ° R.		
Sachalin	Aug. 3	53	216	1,0212	95,2	10,3	95,3
	6	54	216	222	99,6	3,2	96,7
	8	54	217	131	84,7	10,5	84,8
	9			129	84,1	11	84,5
	12			1,0077	77,6	10	77,6
	Abend	54½	217	92	79,2	11	79,6
	13 Morg			47	73,6	10,2	73,6
	2 UAb			50	73,6	11	74
	4 —			46	73,5	11	73,5
	6 —			15	69,5	10,2	69,5
				15	69,7	9,5	69,5
				1,0000	67,2	9,5	67,5
				1,0010	69,2	9	68,8
	Trinkwasser						

m) Am nördl. Ende der großen tartar. Insel Sachalin, wo das Meerwasser durch Flußwasser des Amur verdünnt ist.

n) Als das Schiff sich weßl. vom Nordende der Insel Sachalin, zwischen ihr und der Tatarei, also in einer weiten Bucht befand, in deren Inneres der große Strom Amur sich ergießt.

α) an Krusenst. Cap Elisabeth.

β) in seiner Bay Nadeschda.

γ) südweßl. von derselben bei 24 Fad. Grund.

δ) bei Seewind und 10 Fad. Grund.

ε) etwas nordweßl., der Wind aus SO.

ζ) mit Strömung von NO.

η) ½ M. vom Ufer, mitten aus der engsten Stelle des Kanals zwischen Sachalin und der Tatarei geholt.

θ) 2½ M. von der tat. Küste, wo das Schiff bei 9 F. Gr. lag.

ο) Das erstere aus Kamtschatka, das zweite aus Nangasaki in Japan.

		Breite.	Westl.	Des	Gew. Zulage zu dem 1245 Gr. schwer., Aräom.				
		N.	Länge	sp. Gew b. 10° R	reducirt auf 10 ° R.				
					+	bei ° R.			
Ostsee	Chines. M. Südsee	Aug. 22	53	207	1,0244	100,9	7	99,6	p
		23			246	100,2	9	99,8	
		Okt. 13			1,0221	101,7	5,6	96,6	
		14	46	196	248	101,5	6,5	100	q
		18	40	198	270	100,9	14,5	102,9	
		25	32	204	265	98,7	18,3	102,3	
		Nov. 19	22	242	272	99,5	18,5	103,2	r
		1806							
		Febr. 14	19	246	273	99,7	18,2	103,3	
		18	10	250	262	97,5	20	101,9	s
		20	6	254	270	98,5	20	102,9	
		Mai 24	4	23	1,0280	99,2	21,5	104,3	
		(Regenwasser)				66,0	18,5		t
		Juni 10	25	37	1,0295	102,5	18,5	106,2	
		11	26	37	295	102,1	19,5	106,2	
Ostsee	Atlant. Meer	14	28	39	296	102,1	19,5	106,2	u
		18	30	41	290	101,7	19	106,6	
		26	39	36	286	102,6	15,7	105,1	
		Juli 6	55	19	275	103,5	10,2	103,6	v
		Ab. 14	60½	5	1,0271	103,6	8,5	103	
		Aug. 10	56	19 0	1,0059	74,6	11,5	75,2	
		17	0		1,0068	71,6	14	73,4	

In der folgenden Tafel findet man die Resultate dieser Versuche nach den verschiedenen Abtheilun-

p) Im Ochotzkischen Meere,

q) Unweit Macao.

r) Starke Bewegung, 25 Faden Grund,

s) Nach einem 6stündigen Regen.

t) Hell und still, viel Seegrass (*fucus natans*).

u) Starker SSWWind.

v) Schwacher SWind.

w) 2½ deut. Meile östl. von Gothland.

gen des Oceans, zur leichtern Uebersicht, zusammen gestellt.

Specifische Gewichte des Wassers an der Oberfläche
verschiedener Meere bei 10° R. Wärme, nach
Horner's Versuchen:

Breite.	Spec. Gew.	Monat.	Breite.	Spec. Gew.	Monat.
Atlantisches Meer.			Südsee.		
4° N	1,0280	Mai	22° N	1,0280	Juni
25½	295	Juni	23	274	
26	295		31	276	Sept.
28	295		32	265	Okt.
30	290		32	274	Nov.
39	286		40	270	Okt.
55	275	Juli	46	248	Okt.
60½	271		48	278	Sept.
40° S	1,0293	Febr.	50	221	Okt.
44	271		51	249	Juli
58	266		52	246	Juli
48	264		3° S	1,0279	Mai
52	251		8	281	
Ochotzkisches Meer.			31	274	April
53° N	1,0212	Aug.	32	276	
	222		39	267	
	244		56	252	März
54	246		56	255	
	251		57	1,0258	
Koräisch. oder Tatar. Meer.			Chinesisches Meer.		
40° N	1,0256	Mai	6° N	1,0270	Febr.
43	258		10	262	
43	248		19	273	
46	221		22	272	
46	233		Ostsee.		
			56° N	1,0059	Aug.
			60	1,0068	

Die Folgerungen, welche Hr. Hofr. Horner aus
diesen Bestimmungen ziehen zu dürfen glaubt, setze

ich in einer andern Ordnung hierher, und erlaube mir die vierte etwas anders auszudrücken.

1) Das im Wasser des Oceans enthaltene Salz macht im Mittel ungefähr $\frac{1}{3}$ des Gewichts des Meerwassers aus (0,0286?).

2) Ein starker und anhaltender Regen vermag den Salzgehalt an der Oberfläche des Meers merklich zu vermindern, wie unsere im atlantischen Meer unweit des Aequators (4° nördl. Breite) angestellte Beobachtung zeigt (1,0280), bei welcher ein starker 6stündiger Regen das Meerwasser offenbar specifisch leichter gemacht hat.

3) Auf der andern Seite entzieht Vermehrung der Ausdünstung durch Wärme oder durch Vergrößerung der Oberfläche, dem Meer an seiner Oberfläche einen Theil des süßen Wassers. Dieses beweisen die specif. Gewichte 1,0295, welche wir im atlantischen Meer in 25 $\frac{1}{2}$, 26 und 28° nördl. Breite erhalten haben, als wir mehrere Tage lang durch weit verbreitete Lagen von schwimmendem Meergras schifften, auf dessen Ranken und Blättern das Salzwasser, wie in Gradirhäusern, mit der Luft in größere Berührung kam.

4) Uebergeht man diese Beobachtungen und vergleicht aus der nördlichen Hälfte des *atlantischen Meers* die Mittel aus den Resultaten, welche in 30° und 39° (1,0288), und in 55° und 60 $\frac{1}{2}$ ° Breite (1,0273) erhalten worden, so wie aus der südlichen Hälfte die Bestimmung in 40° (1,0295) mit der in 58° Breite (1,0251), so erhellt, daß das Wasser in diesem Meer

in den kleinern Breiten mehr Salz als in den höhern enthält, und in den Breiten von 50 bis 60° in der nördlichen Halbkugel bedeutend salziger als in der südlichen ist *). — Das erstere ist auch in der *Südsee* der Fall, wo die Mittel der specif. Gewichte in 3° und 8° südl. Breite 1,0280, in 31° und 32° nördl. Breite 1,0272, in 51 bis 52° nördl. Breite 1,0248, und in 56 und 57 südl. Breite 1,0256 betragen. Aber in gleichen hohen Breiten scheint das Wasser der nördlichen Hälfte hier etwas weniger Seesalz als das der südlichen Hälfte zu enthalten.

5) Im Allgemeinen übertrifft das Wasser des atlantischen Meers das der Südsee an Salzgehalt um 0,001. — Und das Wasser der Südsee am Cap Horn ist um 0,0022 oder $\frac{1}{454}$ leichter, als das Wasser in der nämlichen nördlichen Breite der Nordsee bei den Schetländischen Inseln.

6) Die *eingeschlossenen Meere* zeigen sich alle auffallend süßser als der Ocean. So ist das Wasser des *chinesischen Meers* um $\frac{1}{800}$ (0,0012) leichter als das der Südsee; und das Wasser des *koräischen Meers* zwischen der Tatarei und Matmai oder Jessō, Japan und China um $\frac{1}{400}$ (0,0026), so wie das Wasser des *ochotzkischen Meers* um $\frac{1}{300}$ (0,0033) leicht-

*) „Die Gewässer des Oceans, die zwischen den Wendekreisen liegen, drückt sich Hr. Horner vielleicht etwas zu bestimmt aus, enthalten im atlantischen Meere $\frac{1}{800}$ mehr Seesalz, als die Gewässer zwischen 50 und 60° nördlicher, und $\frac{1}{200}$ mehr als die zwischen 50 und 60° südlicher Breite.“ *Gilb.*

ter als das Wasser des großen Weltmeers, Durch diese Meere strömt jedoch das Wasser des Oceans frei hindurch; auch ist Ebbe und Fluth in denselben. Anders verhält sich dieses mit der *Ossée*, deren Wasser nur das specif. Gewicht 1,0067 hat, also um 0,0228 oder $\frac{1}{44}$ leichter ist, als das des atlantischen Meers. Eben so mögen auch die übrigen eingeschlossenen Meere, das *mittelländische* und das *schwarze Meer* von geringerm Salzgehalt als das Weltmeer seyn, worüber mir jedoch, da wir sie nie berührt haben, die nöthigen Angaben fehlen. Die beträchtliche Masse süßen Wassers, das die Flüsse diesen Meeren zuführen, welche nur durch schmale Meerengen mit dem freien Oceane in Verbindung stehen, macht, daß ihr Salzgehalt so viel geringer ist.

Einige Versuche, die der Graf Marfigli bei Constantinopel, und Wilke in der Ossée angestellt haben sollen, pflegt man als Stützen der Meinung anzuführen, daß das Meer in der Tiefe salziger als an der Oberfläche sey. Allerdings müssen nach hydrostatischen Grundsätzen die tiefer liegenden Wasserschichten dichter und schwerer als die obern seyn; ob aber die Verdichtung des Wassers durch Kälte und äußern Druck nicht seiner Capacität für die Salztheile entgegen stehe, ist eine Frage, welche wir vor der Hand nur nach theoretischer Ansicht beantworten können, indem die eben erwähnten Versuche wegen der fehlenden Reduction auf einerlei Temperatur dazu nicht geeignet

scheinen. Leider bin ich nicht im Stande aus eigenen Erfahrungen hierüber zu entscheiden, da die Konstruktion des Gefäßes, welches man uns mitgegeben hatte, um Wasser aus der Tiefe unvermischt herauf zu holen, sowohl der Theorie als der Ausführung nach zu diesem Endzweck untauglich war. Ich werde, wenn von der Temperatur des Weltmeers in der Tiefe die Rede seyn wird, Gelegenheit haben, von dieser Maschine und ihren uns sehr ungelegenen Fehlern zu sprechen.

III.

Beobachtungen über die Dichtigkeit des Meerwassers, angestellt auf einer Reise von England

nach Ceylon im J. 1816

von JOHN DAVY, M. D., Mitgl. d. Londn. Soc.

Diese Beobachtungen finden sich in einem lehrreichen Briefe, welchen der Dr. Davy aus Colombo in Ceylon, am 3. Nov. 1816, seinem Bruder, dem berühmten Chemiker Sir Humphry Davy, geschrieben, und den dieser in die Schriften der Kön. Gesellschaft der Wissenschaften zu London eingerückt hat. Da dieser Brief vorzüglich von den während der Seereise beobachteten Temperaturen der Luft und des

Meers handelt, so gehört er in das nächst folgende Stück dieser Annalen, und hier ziehe ich daraus nur dasjenige aus, was Dr. Davy über das specifische Gewicht des Meerwassers beobachtet und geschlossen hat, und worauf Herr Marcet sich oben S. 116 beruft.

Hrn. John Davy's Versuche beschränken sich lediglich auf Wasser von der *Oberfläche* des Meers. Dieses wurde in einem grossen und reinen Eimer auf das Schiff gezogen und anfangs sogleich gewogen, so bald die Temperatur desselben bestimmt war, von der Zeit an aber, als man die Linie passirt war, wurde es in sorgfältig zugekorkten Flaschen aufbewahrt, und erst, als sich Hr. Davy in Ceylon befand, von ihm am Lande mit mehr Muße und Genauigkeit gewogen. Dieses Wägen geschah in einem 300 Gran Wasser fallenden Glasgefäße, dessen Hr. Davy sich zu solchem Behuf schon früher bedient hatte, am Bord mit einer Wage, die wegen der Schwankung des Schiffs nicht zu empfindlich seyn durfte, aber doch bei $\frac{1}{16}$ Gran Ueberwucht einen merklichen Ausschlag gab, am Lande mit einer mehr empfindlichen Wage. „Ich habe alle diese Resultate, sagt er, für die Temperatur von 80° F. ($21\frac{1}{3}^{\circ}$ R.) berechnet, weil dieses ungefähr die mittlere Temperatur dieser Gegend und der tropischen Meere ist;“ er giebt aber nicht an, wie er diese Reduction gemacht und ob er dabei auf die sehr verschiedene Ausdehnbarkeit des süßen und salzigen Wassers durch

Wärme und auf die Ausdehnung des Glases Rücksicht genommen hat. Da seine Dichtigkeiten des Meerwassers erst auf 10° R. reducirt werden müssen, um mit denen vergleichbar zu werden, welche in den übrigen hier gelieferten Auflätzen enthalten sind, so stelle ich die Temperaturen daneben, welche das Wasser beim Schöpfen hatte und bei denen es also bis zum 20. März gewogen worden ist (später wahrscheinlich wirklich bei 80° Wärme *).

„Auf die Versuche am Bord des Schiffs, fährt er fort, setze ich nicht so viel Werth als auf die am Lande gemachten; wenn man sie aber auch nur für Annäherungen zur Wahrheit nimmt, (und daß sie das sind, davon bin ich gewiß), so begünstigen sie doch die schon von einigen Physikern gezogene allgemeine Folgerung, daß der Ocean darin der Atmosphäre gleiche, daß er, (unter übrigens gleichen Umständen) durchgehends einerlei specifisches Gewicht hat. Und ferner führen sie zu dem Schlusse, daß die kleinen Variationen, welche man in dem specifischen Gewicht des Wassers des Oceans findet,

*) Aus folgender Stelle eines Briefs, den er in der Kapstadt schrieb, liesse sich die Art, wie er die Reduction gemacht hat, vielleicht errathen, wäre sie in dem Journ. of Sc. and Arts nicht gar zu entstellte abgedruckt. „So z. B. hatte Meerwasser, sagt er, aus dem Kanal von England, in welchem sich viel süßes Wasser aus Flüssen ergießt, das spec. Gewicht 1077, Meerwasser vom Aequator dagegen nur von 1087.“ Soll das heißen 10277 und 10287? Zahlen, die mit denen in der folgenden Tafel nicht stimmen. *Gilb.*

mit den Verschiedenheiten in der Temperatur nach keiner Regel zusammen hängen.“

Hier nun die Beobachtungen alle, auf welchen Hr. John Davy diese Folgerungen gründen zu dürfen glaubt.

1816	Breite nördl.	Länge wstl. v. Gr.	Des Meerwassers v. d. Oberfläche		
			spec. Gew. auf 80° F. reducirt.	Wärme.	Wind.
Feb. 14	48° 28'	10° 20'	10251	51° F.	SW a
15	47 53	10 28	10264	52	WNW
16	46 28	13 50	10256	52	N
18	42 54	15 47	10256	53	ONO
19	40 48	16 34	10256	53	SO
25	37 5	21 35	10256	59	SOgO
26	34 54	22 15	10270	60	SO
27	33 14	21 59	10264	63	
28	31 58	22 24	10260	63	
März 1	28 25	23 5	10260	65,5	OSO
3	26 36	23 15	10273	66	OgS
5	19 1	22 47	10256	68	OSO
6	16 47	22 37	10267	68,5	NOgOb
7	15 4	21 26	10276	71	

a) Wolkig.

b) Schön.

c) Windstille abwechselnd mit Windstößen (*squalls*) mit Gewittern und heftigem Regen.

d) Etwas Regen.

e) Im Angesichte des Tafelbergs; Grund.

f) stürmisch.

g) Windstöße mit Regen.

1816	Breite		Länge wftl. v. Gr.	Das Meerwasser v. d. Oberfläche.		
				spec. Gew. auf 80. F. reducirt.	Wärme.	Wind.
Mrz	8	12 56N.	20 20	10275	71,5	OSO
	10	9 42	19 20	10276	76	OgS
	11	8 23	19 16	10277	77	NgW, SgO
	12	6 57	19 10	10277	78,6	NW
	15	4 9	19 15	10277	80,7	S, SOgN. b,
	16	4 2	18 44	10275	81,8	SOgO. c,
	17	4 0	18 30	10270	80,5	
	18	2 58	18 44	10270	79,5	SOgO
	20	1 20	21 10	10264	79	OSO
	21	0 12S.	21 50	10264	78,5	OSO
	22	1 28	22 20	10264	79,2	SOgS
	27	10 30	24 25	10263	79,75	
Apr.	3	22 36	26 30	10264	79,75	ONO
	15	30 25	20	10256	71,7	NozuNwb,
	23	34 25	3 2	10253	64,5	W. d,
	30	34 45	5 31	10251	63,4	
Mai	11	34 1	17 51	10259	60	SWS
Juni	3			10251	55	e,
	10	35 57	24	10253	66,9	NW, SWf,
	24	32 4	58 18	10260	62	SW, SO. b,
Juli	5	21 45	65 25	10259	71	SO
	28	1 40	63 35	10253	79,1	NO. g,

„Dass das specifische Gewicht des Wassers in allen Theilen des Weltmeers, so entfernt sie auch von einander sind, nahe dasselbe ist, erklärt sich leicht, sagt Hr. Davy, und war nach der Theorie

zu erwarten. Schwieriger scheint es mir, über die kleinen Variationen Aufschluss zu geben. Ich muß bemerken, daß sie mir am größten zu seyn schienen, wenn die See in Bewegung und voller Wellen war; und ein Mal schien das specif. Gewicht des Wassers durch einen heftigen Regen verringert worden zu seyn, nämlich in 4° nördl. Breite und $18^{\circ} 13'$ westl. Länge, wo wir schnell auf einander folgende Windstöße mit Regen (*tropic squalls*) hatten.“

„Daß in jeder Zone dem Meerwasser ein besonderes specifisches Gewicht eigen sey, wie mehrere Reisenden von der größten Autorität zu beweisen suchen, bezweifle ich sehr, fühle mich vielmehr geneigt, das Gegentheil aus meinen eigenen Versuchen zu folgern, in welche ich nicht anders als einiges Vertrauen setzen kann, besonders in die am Lande angestellten, von denen ich weiß, daß sie vollkommen genau sind. Mehrere derselben stimmen dahin überein, dem Wasser aus Theilen des Weltmeers, die sehr weit von einander entfernt sind, einerlei specif. Gewicht zu geben, z. B. dem Wasser in $0^{\circ} 12'$ und in $22^{\circ} 36'$ südl. Breite, so wie auch dem Wasser in $34^{\circ} 25'$ südl. Breite und dem, das die Küsten von Colombo bespült.“

IV.

Vertheidigung seiner Analyse von Wasser des todten Meers gegen die Bemerkungen Klaproths,

VON DR. MARCET *);

und neue Prüfung dieses Wassers und Wassers aus dem Jordan

VON GAY-LUSSAC.

1) Aus einem Schreiben des Dr. Marcet in Thomson's Zeitschrift.

London den 15. Januar 1815.

Ich finde in dem ersten Hefte Ihrer Annalen der Naturkunde eine Analyse des Wassers des todten Meers von Klaproth **), deren Resultate so weit von de-

*) Vergl. oben S. 147 Anm. Ein englischer Reisender durch Palästina hatte Sir Joseph Banks ein gut verwahrtes $1\frac{1}{2}$ Unzenfläschchen voll Wasser dieses Sees mitgebracht, der unweit Jerusalem liegt, 15 deutsche Meilen lang und 2 bis 4 d. Meilen breit ist, und ein zwar völlig klares und durchsichtiges aber so salziges Wasser enthält, daß weder Thiere noch Pflanzen darin bestehen. Der Professor, der Chemie Tennant zu Cambridge, dem Hr. Banks diese Probe zur Analyse übergab, überließ sie Hrn. Dr. Marcet, dessen ganzer Vorrath nur aus 540 engl. Gran dieses Wassers bestand, G.

**) Sie war dahin übertragen aus dem Magaz. der Gef. naturf.

nen der Analyse abweichen, welche ich in den Schriften der Londner Gesellschaft der Wissenschaften im J. 1807 bekannt gemacht habe, daß ich es für nöthig halte, Einiges auf die Bemerkungen zu erwiedern, die Hr. Klaproth über unsere beiden Analysen eingestreut hat. Er glaubt, die Ursach dieser Abweichung liege „in der von mir befolgten, mit complicirten Berechnungen verbundenen Verfahrungsart;“ da sich indess in seinem Aufsatze auch nicht die leichteste Andeutung der Proceße findet, gegen die er einen solchen Tadel im Allgemeinen ausspricht, so sey es mir erlaubt mit wenig Worten meine Methode der Hauptsache nach darzulegen.

Ich habe zuerst gesucht, die Mischungs-Verhältnisse der Salze, mit denen ich es bei dieser Analyse zu thun hatte, nämlich des salzsauren Kalks, der salzsauren Magnesia, des salzsauren Natrons und des salzsauren Silbers möglichst genau zu bestimmen, und mit Vergnügen habe ich seitdem einige meiner Bestimmungen durch die Arbeiten der HH. Davy, Gay-Lussac, Berzelius und andrer eben so genau verfahrenender Chemiker bestätigt gesehen. Darauf versuchte ich verschiedene Methoden der Zerlegung an Auflösungen von Salzen von ähnlicher Mischung, als das Wasser des todten Meer, um über die

Freunde in Berlin 1809 S. 139, und steht auch in dieses berühmten und verdienten Chemikers Beiträgen zur chem. Kenntn. der Mineralkör. B. 5 S. 185. *Gill.*

Genauigkeit dieser Methoden und den Grad der Zuverlässigkeit, den sie gewähren, urtheilen zu können. Auf diese Art fand ich den folgenden Weg der Zerlegung auf, der sehr genaue Resultate giebt. Ich schlage aus dem Wasser des todten Meers (das keine andern festen Bestandtheile als salzsaure Magnesia, salzsauren Kalk, salzsaures Natron und eine Spur von schwefelsaurem Kalk enthält,) die Magnesia und den Kalk durch schickliche Reagentien nieder, und berechne aus dem Gewicht der Niederschläge das Gewicht der salzsauren Salze, welches ihnen entspricht. Die Menge des salzsauren Natrons berechnete ich bei der ersten Analyse aus der Menge der Salzsäure, welche in dem Wasser enthalten war; bei einer zweiten Analyse stellte ich es, nachdem die Erden abgeschieden waren, krySTALLISIRT dar, und beide Resultate stimmten so genau zusammen, als es bei chemischen Zerlegungen nur zu erlangen ist. Bei der Zusammen - Rechnung der Bestandtheile nahm ich das Gewicht dieser Salze im Zustande vollkommener Trockniss, wie sie sich nur durch Rothglühhitze erhalten lassen; und da salzsaure Magnesia sich in dieser Hitze zersetzt, bestimmte ich für sie dieses Gewicht aus ihrem bekannten Mischungsverhältnisse *).

*) So fand Hr. Dr. Marcet in 100 Th. des Wassers des todten Meers an vollkommen trocknen Salzen 24,622 Th., nämlich 3,792 Th. salzsauren Kalk, 10,1 Th. salzsaure Magnesia, 10,676 Th. salzsaures Natron und 0,054 Th. schwefelsauren Kalk. G

Herr Klaproth bediente sich bei seiner Analyse des folgenden Verfahrens: Er dampfte das Wasser in einem Sandbade ab, und behandelte den Rückstand mit Alkohol, um die salzsaure Magnesia und den salzsauren Kalk, welche in Alkohol auflöslich sind, von dem salzsauren Natron zu scheiden, wovon der Alkohol nur wenig auflöst; und nachdem er den Alkohol wieder abgedampft hatte, löste er zum zweiten Male den Rückstand in weniger Alkohol auf, um die beiden erdigen Salze rein abzuscheiden. Da er indess weder das specif. Gewicht noch die Menge des Alkohols bei diesem zweiten Prozesse angiebt, so ist zu vernuthen, daß auch jetzt wieder etwas salzsaures Natron mit aufgelöst wurde. Ich habe in Gesellschaft zweier Freunde folgenden direkten Versuch angestellt, um die Zuverlässigkeit dieses Verfahrens zu prüfen. Eine Mengung von 5 Gran salzsaures Natron und 10 Gran salzsauren Kalk in Kry stallen, wurden mit 100 Gran reinen Alkohol von der Eigenschwere 0,814 übergossen, und das Gefäß geschüttelt. Es blieben nur $4\frac{1}{2}$ Gran unaufgelöst, und diese enthielten eine bedeutende Menge Kalk. Der Alkohol hatte also etwas salzsaures Natron mit in sich aufgenommen, und doch nicht die ganze vorhandene Menge salzsauren Kalks aufgelöst; ein Umstand, der auf die Resultate, welche Hr. Klaproth erhalten hat, wesentlichen Einfluß gehabt haben muß.

Die von dem Alkohol ausgezogenen erdigen Salze löste Hr. Klaproth, nachdem er den Alkohol abde-

stillirt hatte, wieder auf in Wasser, schlug die Erden durch kohlenfaure Alkalien nieder, verwandelte sie in schwefelsauren Kalk und schwefelsaure Magnesia, trennte diese vermöge der größern Auflöslichkeit der letztern, schlug die Magnesia nieder, um sie wieder an Salzsaure zu binden, und schloß aus der Menge der so wiedererzeugten salzsauren Magnesia auf die Menge des salzsauren Kalks. Die im Alkohol unauflösliche Salzmasse nahm er folglich für salzsaures Natron. Von den Salzen, die bei diesen verschiedenen Processen erhalten wurden, sagt er, sie seyn bis zur Trockniß abgedampft, „getrocknet“, „gut getrocknet“ worden, ohne daß er die Art und den Grad des Trocknens angiebt *).

Ich überlasse es Ihnen und Ihren Lesern zu entscheiden, welche der beiden Methoden die einfachere und direktere sey und mehr Ansprüche auf Genauigkeit habe. Doch muß ich noch einen Umstand berühren, der beweist, daß Hr. Klaproth entweder nur einen fehlerhaften Auszug aus meinem Aufsatze vor Augen gehabt, oder daß er einen Haupttheil desselben ganz übersehen hat. Ich habe nämlich deutlich angegeben, daß der feste Rückstand von 20 Gran Wasser des todten Meers, als er bei 180° F. Wärme getrocknet und noch warm gewogen wurde, 8,2 Gr. wog, wenn ich ihn aber

*) So fand Hr. Klaproth in 100 Theilen des Wassers 42,6 Th. Salz, und zwar 10,6 Th. salzsauren Kalk, 24,2 Th. salzsaure Magnesia und 7,8 Th. salzsaures Natron: *Gill.*

in einem Sandbade, in einer Wärme von 212° F. erhielt, sein Gewicht bis 7,7 Gr. verminderte, und daß folglich 100 Gewichtstheile dieses Wassers nach dem Abdampfen einen Rückstand an Salzen ließen, welcher bei 180° F. Wärme getrocknet 41, und bei 212° F. Wärme getrocknet, 58,5 Theile wog; und es ist auf S. 511 meines Aufsatzes umständlich nachgewiesen, daß im Falle vollkommener Austrocknung, dieses Gewicht bis auf 24,6 Theile herabkommen würde. Hätte Hr. Klaproth meinen ganzen Aufsatz gelesen, so würde er in diesen Angaben weder den Widerspruch, der ihn zu einer neuen Analyse veranlaßt hat, gefunden, noch die genaue Uebereinstimmung seines Resultats mit den meinigen verkannt haben; denn er findet in 100 Theilen des Wassers 42,5 Theile Salz, bei einer Temperatur getrocknet, die er nicht angiebt. Er sagt blos; „in der Wärme des Sandbades so lange erhalten, bis weiter keine Gewichts-Verminderung Statt hatte.“ Dieses umschließt aber alle Wärmegrade von der gewöhnlichen Temperatur des Körpers und weniger, bis zum anfangenden Glühen. Hr. Klaproth fand überdem das specifische Gewicht des Wassers größer als ich *), und sagt, es habe angefangen Krystalle abzusetzen; wahrscheinlich war also von seinem Wasser etwas verdunstet. Das von mir untersuchte Wasser

*) Hr. Klaproth 1,245, Hr. Marcet 1,211. Beide geben die Temperaturen, bei denen sie diese specif. Gewichte fanden, nicht an. *Gilb.*

welches Hr. Gordon aus Clunie an Ort und Stelle geschöpft hatte, war von KrySTALLen vollkommen frei.

Auch in der Bestimmung der Menge der einzelnen Salze, welche in dem Wasser des todten Meeres enthalten sind, weicht Hr. Klaproth bedeutend von mir ab. Ich gestehe, daß die große Sorgfalt, mit der ich meine Analyse angestellt habe, mir einiges Zutrauen zu ihr einflößt, und daß, mich dünkt, der Umstand, daß Hr. Tennant bei dem Plan derselben und bei mehreren Processen zufällig mitgewirkt hat, welches Hr. Klaproth auführt, billig diesen Chemiker hatte bestimmen sollen, die Sache etwas gründlicher zu untersuchen, als er gethan hat *).

*) Ich habe Hrn. Dr. Marcet's nun schon vor 12 Jahren angestellte und berechnete Analyse nach den Vorschriften, welche er in seinem neuesten Aufsatze S. 152 giebt, noch ein Mal berechnet, und hier was ich finde: Der Niederschlag, den er aus 250 Gran des Wassers durch salpetersaures Silber erhielt, wog nach dem Rothglühen 163,2 Gr.; wovon das Doppelte 326,4 Gr. sind, welches das in der Tafel S. 149 richtig angesetzte ist. Es betragen davon 19,05 Procent 62,02 Gran, und so viel völlig trockene *Salzsäure* war also vorhanden. Aus dem gehörig behandelten flüssigen Rückstande schied Hr. Marcet durch eine starke Auflösung sauerklee-sauren Ammoniaks den Kalk als sauerklee-sauren Kalk ab, zerstörte die Sauerklee-säure durch schwaches Rothglühen, zersetzte den basischen kohlen-sauren Kalk, den er auf diesem Wege erhielt, durch *Salzsäure*, und berechnete aus dem Gewichte dieser letztern die Menge des vor-

Das Verhältniß der Salze im Wasser des todten Meers hat indess an sich kein großes Interesse, und es ist mir hier nur darum zu thun, meine Methode der Analyse zu rechtfertigen, und den zerlegenden Chemiker aufmerksam zu machen, wie wesentlich nöthig es ist, bei dem Austrocknen der Salze mit der größten Genauigkeit zu verfahren. Die meisten scheinbaren Widersprüche in den Analysen, durch welche die zerlegende Chemie in ihren Fortschritten aufgehalten worden ist, rühren von der Einwirkung des Wassers her, und nur, wenn man die

handenen Kalks; „und so, sagt er, habe er gefunden 4,814 Gr. reinen Kalk, = 4,66 Gr. Salzsäure, = 9,48 Gr. salzsauren Kalk.“ Die Menge des sauerkleefernen Kalks giebt er nicht an; in der Tafel S. 149 ist sie durch Versehen mit 9,78 Gr. angesetzt; sie muß in 500 Gr. des Wassers 24,54 Gran betragen haben, da nach S. 153 100 Th. sauerklee-saurer Kalk 39,23 Th. Kalk enthalten. Aus dem koncen-trirten flüssigen Rückstande schied er dann noch durch kohlen-saures Ammoniak die Magnesia als dreifaches Salz ab, aus dem er auf ganz ähnliche Art als die oben angegebene erhielt „11,10 Gr. reine Magnesia, = 14,15 Gr. Salzsäure, = 25,25 Gr. salzsaure Magnesia.“ Des phosphorsauren Am-moniaks zum Niederschlagen bediente er sich nicht, enthält es aber 40 Procent Magnesia (S. 153) so entsprechen der in 500 Gr. des Wassers vorhandenen Menge von 22,2 Gr. Mag-nesia 55,5 Gr. phosphorsaure Magnesia, und diese Menge steht in der Tafel S. 147. Es bleiben hiernach 62,02 — 9,32 — 28,3 = 24,4 Gr. Salzsäure übrig, welche an Natron gebun-den waren, und diese deuten an 28,96 Gr. Natron oder

größte Sorgfalt anwenden wird, dieser Quelle von Verwirrung zu entgehen, dürfen wir hoffen, die Verhältnisse, nach welchen die Körper sich mit einander verbinden, genügend auszumitteln, und die chemische Analyse zu der Höhe der neuen und feineren Ansicht der chemischen Verbindungen zu erheben.

53,36 Gr. salzsaures Natron. Dieses giebt in 100 Gwthln. des Wassers des todtten Meeres an Salzen,

getrocknet in d. Rothglühhitze		bei 212° F. (S. 155)
salzsaures Natron	10,672	10,672 Gwth.
salzsaurer Kalk	3,792	6,126
salzsaure Magnesia	10,1	19,423
schwefelsaurer Kalk	0,136	0,136
	24,7	36,357

Die ersten Resultate sind bis auf unbedeutende Kleinigkeiten dieselben, welche Hr. Dr. Marcet in seiner frühern Abhandlung angegeben hat. Den zweiten zu Folge hätten beim Abdampfen 20 Gran Wasser nur 7,27 Gran festen bei 212° F. getrockneten Rückstand lassen müssen, Hr. Dr. Marcet fand aber 7,7 Gran; eine bei Versuchen dieser Art sehr erklärliche Abweichung. Eben so erklärlich ist es aber auch, wie Hr. Gay-Lussac bei einer Analyse, die er jetzt und mit größern Mengen Wassers aus dem todtten Meere anstellte, bedeutend abweichende Resultate von denen erhalten konnte, welche schon vor 12 Jahren und mit so kleinen Mengen Wassers gefunden worden sind. *Gilb.*

Aus des Grafen von Forbin, Reise in den Orient.

Graf Forbin selbst hatte an Ort und Stelle Wasser aus dem asphaltischen Meere und aus dem Jordan, der sich in dasselbe ergießt, geschöpft, und in hermetisch verschlossenen Gefäßen aus verzinnem Eisenblech mit nach Frankreich gebracht. Er übergab sie hier Hrn. Gay-Lussac zu Versuchen, und folgendes ist der Bericht dieses ausgezeichneten Naturkundigen über das, was er gefunden hat, welchen ich aus des Grafen *Voyage dans le Levant* und Hrn. Gay-Lussac's *Annal. de Chim.* 1819 hierher übertrage.

„Das Wasser des *totden Meers* hatte, als es aus dem Gefäße ausgegossen wurde, keinen bituminösen noch andern übeln Geruch, und war zwar ein wenig trübe, wurde aber bald wieder vollkommen durchsichtig. Hr. Bosc konnte darin keine Spuren mikroskopischer Thiere entdecken. Es hatte einen sehr salzigen und bittern Geschmack. In der Temperatur von 17° C. war die Dichtigkeit desselben 1,2285. Ein Mensch schwimmt folglich in diesem Wasser, auch wenn er keine Bewegung macht; was aber Strabo behauptet, daß ein Mensch, der darin aufrecht stehe, nicht bis über den Nabel einsinke, ist nicht richtig; vielmehr muß der Körper sich mit ungefähr $\frac{11}{10}$ seines Raums in diesem Wasser eintauchen. Uebrigens ist es nicht wahrschein-

licht, daß das todte Meer ehemals salziger gewesen sey, als es jetzt ist.“

„Das Wasser läßt sich bis auf -7° C. erkalten, ohne daß sich Salz daraus niederschlägt; ein Beweis, daß es nicht im Zustande völliger Sättigung ist. Hat man aber dem Wasser durch Verdunsten $\frac{471}{10000}$ seines Gewichts entzogen, so fängt es an Kochsalz abzusetzen in einer Temperatur von 15° C.“

„Das Saussure'sche Hygrometer kömmt in Luft, die mit diesem Wasser in Berührung ist, nur ungefähr auf 82° ; die Luft nimmt folglich aus diesem Wasser nur ungefähr $\frac{3}{4}$ so viel Feuchtigkeit in sich auf, als geschieht, wenn sie über reinem Wasser steht. Hieraus folgt, daß die Luft dem todten Meer nur so lange Wasser entführt, als ihre Feuchtigkeit nicht bis auf 82° steigt, dagegen dem Meere Wasser abtritt, so oft ihre Feuchtigkeit diesen Grad überschreitet. An den Ufern des todten Meers genießt man also im Ganzen einer trocknen Atmosphäre. Sehr wahrscheinlich ist dieses Meer zu einem festen Punkte der Salzigkeit in Beziehung auf die Feuchtigkeit und die Temperatur der Luft gelangt; eine Vermuthung, die sich würde prüfen lassen, wenn man den mittlern Hygrometerstand an der Oberfläche dieses Meers kennt.“

„Es geben 100 Gewth. Wasser des todten Meeres durch Abdunsten einen salzigen Rückstand, der, wenn er vollkommen ausgetrocknet worden, und man die Salzsaure, welche die Hitze dabei austreibt,

mit in Rechnung bringt, 26,24 Gewichtstheile beträgt *). Und dieser Rückstand besteht aus

6,95	Gwthn. Kochsalz (Chlorin - Natronium)
3,98	salzsauren Kalk (Chlorin - Calcium)
15,31	salzsaure Magnesia (Chlorin - Magnium).
<hr/>	
26,24	

Auch enthält er eine kleine Menge salzsaures Kali (Chlorin - Kalium), und Spuren eines schwefelsauren Salzes, sehr wahrscheinlich mit Kalkbasis *).“

„Das Wasser aus dem Flusse *Jordan* war vollkommen durchsichtig und ohne merklichen Geschmack. Durch salpeterfauren Baryt und sauerkleeesaures Ammoniak wurde es ein wenig getrübt; es enthält folglich schwefelsauren Kalk. Salpeterfaures Silber, erzeugt darin einen sehr merklichen Niederschlag; so wie Kalk- und Barytwasser einen leichten flockigen Niederschlag von Magnesia. Durch Abdampfen giebt es Krystalle von Kochsalz.“

„Es erhellt aus diesen Versuchen, daß in dem Wasser des Jordans hauptsächlich Kochsalz, salz-

*) Wie man dieses zu machen habe, findet man in dem folgenden Aufsatz angegeben. *Gilb.*

**) Hauptsächlich auf der Berechnung der Menge der salzsauren Magnesia scheint die große Verschiedenheit dieser Angaben von denen des Dr. Marcet, zu beruhen; es wäre interessant, von Herrn Gay-Lussac hierüber etwas Umständlicheres zu hören. *Gilb.*

saure Magnesia, eine sehr geringe Menge schwefelsauren Kalks und wahrscheinlich auch salzsaurer Kalk, aber nur in außerordentlich kleiner Menge enthalten sind. So weit sich nach diesem ersten Ueberblick urtheilen läßt, stehen die genannten Salze in diesem Wasser in einem andern Verhältnisse zu einander, als in dem Wasser des todten Meeres. So ist z. B. der schwefelsaure Kalk verhältnißmäßig im Wasser des Jordans in viel größerer Menge als im Wasser des todten Meers vorhanden; wahrscheinlich aber verhindert die große Menge salzsaurer Salze, welche dieses letztere enthält, den schwefelsauren Kalk aufgelöst zu bleiben *).

*) Herr Dr. Marcet fand das Wasser des Jordans, wovon der Engländer Gordon etwa 2 Unzen mitgebracht hatte, ohne allen Salzgeschmack, und in der That gaben ihm 500 Gran, durch Abdampfen und beim Trocknen in 200° F. Wärme, nur einen 0,6 Gran wiegenden Salzrückstand, der ziemlich von derselben Natur als der des todten Meeres zu seyn schien,

Gilbert.

V.

Ueber die Salzigkeit des Meers;

von

GAY - LUSSAC.

Frei ausgezogen von Gilbert. *)

Ein ausgezeichnete Seeofficier, Hr. Lamarche, hatte im vorigen Jahre (1816) von seiner Rückfahrt von Rio Janeiro nach Frankreich Proben von Meerwasser aus verschiedenen Breiten mitgebracht, und übergab sie mir zu Versuchen. Sie waren an der Oberfläche des Meers geschöpft worden, und befanden sich in gläsernen mit Korkstöpseln verschlossenen größtentheils verpichteten Flaschen.

Ich hatte anfangs die Absicht, die Natur und das Verhältniß der Salze aufzufuchen, welche das Meerwasser enthält; Hr. John Murray's mit sehr viel Fleiß gemachte Analyse des Wassers aus dem *Firth of Forth* (dem tief in das östliche Schottland hineingehenden Meerbusen) schien mir aber diese Untersuchung überflüssig zu machen. Nach ihr enthält dieses Meerwasser in 100 Gewichtstheilen:

*) Aus dessen *Annal. de Chim.* t. 6 und t. 7 1817. G.

salzsaures Natron	2,180 Gwth.
salzsaure Magnesia	0,486
salzsauren Kalk	0,078
schwefelf. Natron	0,350
	3,094

Ich habe mich daher begnügt, von jeder Probe das specif. Gewicht und die Menge der Salze, welche sie enthielt,

zu bestimmen. Diese Versuche sind in meinem Laboratorium von Hrn. Despretz mit aller möglichen Sorgfalt gemacht worden. Das specif. Gewicht wurde gefunden durch Wiegen derselben Flasche erst leer, dann voll destillirtem Wasser und darauf voll Meerwasser, stets bei der gleichen Temperatur von 8° C. (62° R.)

Die ganze Menge der Salze läßt sich durch Zerlegung finden, nach Art des Hrn. Murray; es ist aber einfacher und genauer sie durch Abdampfen und Erhitzen bis zum dunkeln Rothglühen zu bestimmen. Und dazu ist ein Kolben, dessen Hals man unter einem Winkel von etwa 45° neigt, ein sehr bequemes Geräth. So bald die Salze sich abzusetzen anfangen, muß man ihn über dem Feuer immerfort hin und her bewegen, um die stoßweisen Aufwallungen zu verhindern. Beim Kochen kann nichts herausgeworfen werden, und der Rückstand würde also genau das Gewicht der Salze geben, entbände sich nicht während des Kochens Salzsäure durch Zersetzung eines Theils der in dem Meerwasser enthaltenen salzsauren Magnesia. Die Menge der entwichenen Säure läßt sich ohne Schwierig-

keit durch die Menge der Magnesia bestimmen, welche, wenn man den salzigen Rückstand des Abdampfens, in Wasser auflöst, unaufgelöst zurück bleibt; denn das Verhältniß, worin Salzsäure und Magnesia sich mit einander verbinden, ist bekannt. Da aber die Menge der zurückbleibenden Magnesia zu klein ist, als daß man sie einzeln genau bestimmen könnte, so haben wir alle Rückstände zusammen gethan, die Magnesia von ihnen gemeinschaftlich getrennt, und dann jedem Rückstande nach Verhältniß seines Gewichts seinen Antheil an ihr zugeschrieben. Und da es sehr wahrscheinlich ist, daß diese Basis im Meerwasser als Chlorin - Magnium vorhanden ist, so habe ich das Gewicht jedes Rückstandes verbessert durch Abziehen der Menge des in seiner Magnesia enthaltenen Sauerstoffs, und durch Zufügen des Gewichts Chlorine, welche erfordert wird, um die Menge von Magnium, die der Magnesia entspricht, zu sättigen. Die Resultate sind in der folgenden Tafel enthalten:

Ort des Schöpfens		Des Meerwassers	
Breite	Länge	Dichtigkeit bei 8° C.	Salzrückstand aus 100 Gth. Meerwasser, verbesserter
Calais *)		1,0278	3,48 Gewth.
35° N.	17° W.	1,0290	3,67
31 50'	23 53'	1,0294	3,63

*) Von mir selbst mitten im Kanal zwischen Calais und Dover geschöpft. G. L.

Ort des Schöpfens		Des Meerwassers	
Breite	Länge	Dichtigkeit bei 8° C.	Salzrückstand aus 100 Gth Meerwasser, verbesserter
29° 4'	25° 1'	—	3,66 Gewth.
21 0	28 25	1,0288	3,75
9 59	19 50	1,0272	3,48
6 0	19 55	1,0278	3,77
3 2	21 20	1,0275	3,57
0 0	23 0	1,0283	3,67
5 2 S.	22 36	1,0289	3,68
8 1	5 16	1,0286	3,70
12 59	26 56	1,0294	3,76
15 3	24 8	1,0284	3,57
17 1	28 4	1,0291	3,71
20 21	37 5	1,0297	3,75
23 55	43 4	1,0293	3,61
Mittel		1,0286	3,65 *)

Die Dichtigkeiten weichen ein wenig und auf eine unregelmäßige Weise von einander ab, ungeachtet wir alle Sorgfalt aufgewendet, und sie oft mehrmals hinter einander bestimmt haben. Auch in der Menge der Salze zeigen sich kleine Variationen, die nicht immer den Variationen in der Dichtigkeit entsprechen, welches indess vielleicht nur daher rührt, daß sie nicht genau bis auf einerlei Grad gegläht worden sind. Das Mittel aus allen

*) Und mit Ausschluss des bei Calais geschöpften Wassers 1,0287 und 3,665.

Dichtigkeiten ist 1,0286, und aus dem Salzgehalte 3,65 in 100 Gewichtstheilen.

Ist es erlaubt, einige Folgerungen aus diesen Versuchen zu ziehen, so würde ich aus den *Dichtigkeiten* schliessen, daß im atlantischen Meere in der Breite von Calais und in 10° nördl. Breite *Minima* im Salzgehalte Statt finden *), indem dieser Gehalt unter 35° und 32° nördl. Breite größer ist, und daß vom Aequator südwärts der Salzgehalt allmählig zunimmt, und in 17 bis 24° südl. Breite derselbe als in 35 und 32° nördl. Breite ist. Die *Salzrückstände* geben dieselben *Minima* für die Salzigkeit des Meers in der Breite von Calais und in 10° nördl. Breite, und in der Südhalfte eine stärkere Salzigkeit als in der Nordhalfte der Erde. Aus *Dichtigkeit* und Salzgehalt scheint also zu erhellen, daß im Kanal der Manche und in 10° nördl. Breite das atlantische Meer minder salzig als an allen andern Stellen ist, und daß die südliche Hälfte dieses Meers die nördliche etwas an Salzigkeit übertrifft. Doch es ist nöthig diese Resultate erst mit denen zu vergleichen, welche andere Chemiker und Reisende erhalten haben, ehe man sich irgend eine allgemeine Folgerung daraus zu ziehen erlauben darf.

Nach der neuen Analyse des Hrn. Murray würde

*) Das Wasser in dem eingeschlossenen Kanal zwischen England und Frankreich ist doch wohl unter zu verschiedenen Umständen mit dem im Weltmeer, um so geradehin demselben an die Seite gestellt werden zu können. *Gillb.*

de das Wasser aus dem *Firth of Forth* in Schottland nur 3,094 Gewth. Salz in 100 Gewthn. enthalten; dieses Resultat ist aber gewiß zu gering, und wäre es genau, so läßt es sich wenigstens nicht mit denen zusammenstellen, welche aus dem offenen Meere herrühren, und bewiese, daß der Salzgehalt dieses Meerbusens durch die Flüsse, die sich in denselben ergießen, verändert wird. Lord Mulgrave (Kapit. Phipps) fand in den viel nördlichern Breiten von 60, 74 und 80° die Salzigkeit des Meers in 120 Meter Tiefe 3,40, 3,60, 3,54; das von *Pagès* in verschiedenen Breiten von 45° nördl. bis 50° südl. Breite geschöpfte Meerwasser enthielt überall ungefähr 4 Proc. Salze; Bergmann fand in Meerwasser, das aus der Nähe der kanarischen Inseln herrührte 3,60, und die HH. Bouillon-Lagrange und Vogel in Wasser des Oceans aus den Höhlen von Dieppe und Bayonne 3,60 und 3,80, und im Wasser des mittelländischen Meers Marseille gegenüber 4,10 Procent Salze. Daß die von verschiedenen Personen erhaltenen Resultate nicht besser zusammen stimmen, erklärt sich leicht aus der verschiedenen Art, wie sie verfahren sind; alle stimmen jedoch wenigstens dahin überein, daß der mittlere Salzgehalt des Meers 3,5 Procent ist, welchem auch mein Freund Hr. von Humboldt beistimmt *). Ob und wie der Grad

*) In der Handschrift zu der neuen Auflage seines *Tableau des régions équat.* heisst es: „Nach sorgfältiger Prüfung der auf der letzten Reise Cook's (siehe Cavendish's Ab-

der Salzigkeit sich mit der Breite wirklich verändert, ist schwer zu bestimmen. Die Dichtigkeiten der von Hrn. Lamarche mitgebrachten Proben befolgen kein regelmäßiges Gesetz; Bladh glaubte zu finden, die Dichtigkeit des Meerwassers, und also auch der Salzgehalt desselben, sey unter den Wendekreisen größer als unter dem Aequator; John Davy's Versuchen geben sie unter dem nördlichen Wendekreise etwas größer als unter dem südlichen, zwischen 30 und 35° Breite aber auf beiden Halbkugeln gleich; und Hr. von Humboldt glaubte sich mit einem vortreflichen Aräometer Dollonds versichert zu haben, daß das Meer zwischen den Wendekreisen minder salzig als zwischen der spanischen Küste und Teneriffa sey. Aus so verschiedenen Bestimmungen sollte man schließen, der Salzgehalt des großen Weltmeers sey nur sehr wenig verschieden, wo nicht überall derselbe. Hr. Freycinet hat den Auftrag, von seiner

handl. in Bayley's *Original astronom. Obs.* p 345) glaube ich aus ihnen schließen zu dürfen, *erstens* daß zwischen 60° nördl. und 40° südl. Breite das salzigste Meerwasser 0,0387, und das am mindesten salzige 0,0322 Salz enthält; *zweitens* daß in der südlichen Halbkugel das Meerwasser im Ganzen etwas weniger salzig als in der nördlichen ist; *drittens* daß es keineswegs ausgemacht ist, daß das Meer zwischen den Wendekreisen einen größern Salzgehalt als zwischen 25 bis 45° Breite hat; und *viertens* daß der Grad der Länge wenigstens eben so viel Einfluss als der Grad der Breite auf den Salzgehalt des Meers hat, weil es Längengstreifen, Flüsse minder salzigen Wassers, giebt, welche den Ocean durchströmen.“

Erdumfegung Proben Meerwassers aus beiden Halbkugeln in Flaschen mit eingeriebenen Stöpfeln mitzubringen, und nach seiner Zurückkunft werden sich hoffentlich diese Rathsel lösen.

Nach theoretischen Gründen kann in der That der Salzgehalt des Meers nach Verschiedenheit der Stellen nicht bedeutend verschieden seyn, abgesehen von einigen örtlichen Ursachen und besonders von den Flüssen, die ihn allerdings sehr verändern können. Nur wenn die in einerlei Niveau befindlichen Wasserschichten einerlei Dichtigkeit haben, findet Ruhe und Gleichgewicht im Meere Statt; man hat daher geschlossen, daß bei der Abnahme der Temperatur vom Aequator nach den Polen, das Meerwasser verhältnißmäßig desto mehr Salz enthalten müsse, je mehr es durch die Wärme ausgedehnt sey. Dieser Schluß ist zwar gegründet, aber 15 bis 20° Wärme verändern, wie Hr. von Humboldt bemerkt, die Dichtigkeit des Wassers so wenig, daß dieses nur eine völlig unmerkbare Verschiedenheit in der Salzigkeit nach sich ziehen würde, so daß wir das Meer als von ungefähr gleichem Salzgehalt an allen Orten ansehen dürften.

Es können indess noch andere Ursachen die Salzigkeit des Meers verändern. Längs den Küsten ergießen die Flüsse jährlich in dasselbe große Massen süßen Wassers, während die Verdünnung an der ganzen Oberfläche gleichmäßig vor sich geht. Waren daher die Meere in völliger Ruhe, so müßte bald eine bedeutende Verschiedenheit in dem Salz-

gehalte an den Küsten und im offenen Meere entstehen; durch die Strömungen, welche stets im Meere Statt finden, wird aber der Salzgehalt immer wieder ins Gleiche gebracht. Ich zweifle daher nicht, daß an Orten, wo keine Strömungen sind, das Meer salziger als irgendwo anders ist, und daraus scheinen sich mir die mehr oder minder salzigen Ströme zu erklären, welche nach Hrn. von Humboldt's Meinung das offene Meer durchkreuzen. Wären die Regen und die Menge des verdunstenden Wassers verschieden, so müßte auch dieses die Salzigkeit des offenen Meers verändern; ich glaube aber, daß in der That in den nördlichern Gegenden mehr Wasser aus der Atmosphäre herabfällt als verdunstet, weil alle südlichen Winde mehr Feuchtigkeit dorthin bringen, als die Nordwinde nach den Wendekreisen zurückführen; und dadurch würde also die Salzigkeit nach dem Aequator zu vermehrt werden.

Eingeschlossene Meere müssen aus ähnlichen Gründen einen ganz andern Salzgehalt als das offene Weltmeer haben. In der That ist so z. B. die Dichtigkeit des Wassers der *Ostsee* zwischen Laland und Femern nach Hrn. von Buch nur 1,0094 bei 19° C., und nach den HH. Lichtenberg, Pfaff und Link enthält es in 100 Gewth. nur 1,18 Gewth. Salz, ist also nur den dritten Theil so salzig, als das Wasser des Oceans. Die Ostsee erhält daher mehr Wasser als sie verliert, und muß sich beständig fort durch den Sund in das Nordmeer ergießen. Dagegen verliert das *mittelländische Meer*, (ist anders die Ana-

lyse der HH. Bouillon-Lagrange und Vogel genau) mehr Wasser durch Verdunstung, als es von den Flüssen und aus der Atmosphäre erhält, und es muß in diesem Fall der Ocean, vielleicht auch das schwarze Meer, dasselbe mit Wasser versehen; ein Schluss, der jedoch nur erst gültig seyn dürfte, wenn man Wasser von vielen Stellen desselben zerlegt haben wird. Diese Beispiele zeigen wenigstens, wie interessant es wäre, den Salzgehalt der Binnenmeere genau zu kennen.

In Wasser, das in völliger Ruhe ist, findet Gleichgewicht in den obern Schichten, sowohl bei gleichförmiger Dichtigkeit der ganzen Wassermasse, als bei zunehmender Dichtigkeit von der Oberfläche herabwärts Statt, und im letztern Fall würde das Wasser in der Tiefe an Salzigkeit zunehmen. Gesetzt aber, es habe ursprünglich einerlei Dichtigkeit überall in der ganzen Ausdehnung der Meere Statt gefunden, so wäre es unmöglich, daß jetzt der Salzgehalt in der Tiefe merklich größer als an der Oberfläche seyn könnte, da die Verdunstung und die Eisebildung, welche an der Oberfläche vor sich gehen, dem Regen und den Flüssen völlig das Gleichgewicht halten. Sehr wahrscheinlich ist der Salzgehalt des Meers an der Oberfläche und am Boden nicht verschieden.

Wie bekannt, haben sehr tiefe Brunnen die mittlere Temperatur der Erde an dem Orte, wo sie gegraben sind. Man denke sich einen solchen sehr tiefen Brunnen mitten in einem ruhigen Meere, z. B.

unter dem Aequator, so müßte auch dieser im Mittel überall, von der Oberfläche bis zum Grunde, dieselbe Temperatur zeigen. Findet sich daher in einem ruhigen Meere eine Abnahme der Temperatur senkrecht herabwärts, woran sich nicht zweifeln läßt, so beweist diese Abnahme nothwendig das Vorhandenseyn von Strömungen, welche aus kältern Klimaten kommen. Das Unregelmäßige in der Masse, Geschwindigkeit und Temperatur dieser Strömungen erklärt hinlänglich die sonderbaren Resultate, welche man über die Abnahme der Temperatur in den Meeren senkrecht herabwärts erhalten hat. Diese Strömungen im Oceane streben, wie die in dem Luftmeere, unaufhörlich ein Gleichgewicht der Temperatur an der Oberfläche unserer Erde hervorzubringen, indem die bei uns aus dem Norden kommenden dahin wirken müssen, die brennende Hitze zwischen den Wendekreisen zu mäßigen, die bei uns aus Süden kommenden aber beitragen, die nördlichen Polargegenden, wo die Sonnenstrahlen keine Kraft mehr haben, zu erwärmen.

Nachtrag.

Bei der Behauptung, daß wenn es einen sehr tiefen Brunnen mitten in einem ruhigen Meere, z. B. unter dem Aequator gäbe, die Temperatur an dem Grunde desselben der mittlern Temperatur der Oberfläche gleich seyn müsse, wie man das an Lande wahrnimmt, hatte ich allein das Meer

um den Aequator im Auge, dessen Temperatur an der Oberfläche Tags und Nachts in den verschiedenen Jahreszeiten nicht merklich verschieden ist; denn daß diese Behauptung auf die Meere der gemäßigten und der kalten Zone, deren Temperatur sich mit der Jahrs- ja mit der Tage-zeit merklich verändert, keine Anwendung finde, fällt in die Augen. In ihnen muß die Temperatur am Boden niedriger seyn, als die mittlere Temperatur der Oberfläche, weil zu dem Boden die kältern und daher dichtern Wasserschichten immerfort herabsinken, während die erwärmten Schichten an der Oberfläche bleiben, und ihre Einwirkung sich nur bis zu kleinen Tiefen herab erstreckt.

Auch muß ich mich über meine Meinung, daß das Wasser am Meersboden in der Regel nicht salziger als das an der Oberfläche sey, rechtfertigen. Die mir bekannten Versuche, welche das Gegentheil beweisen sollen, scheinen mir nicht viel Vertrauen zu verdienen, weil sie nicht mit einander übereinstimmen, und besonders weil ich ein solches Verhalten einer Salzauflösung den chemischen Grundsätzen nicht entsprechend glaube. Es haben mir die HH. d'Arceet und von Humboldt hiergegen Einwürfe gemacht, und sich dabei auf Thatfachen berufen, die meine Meinung völlig widerlegen würden, wenn sie hier Anwendung fänden.

Nach Hrn. d'Arceet findet sich in den großen Behältern, in welchen man die Natron-Auflösungen zur Bereitung der Seife aufzuheben pflegt, die

Auflösung am Boden stets stärker mit dem Alkali als an der Oberfläche geschwängert, auf eine so auffallende Weise, daß jeder Arbeiter dieses bemerkt hat. Hr. von Humboldt beruft sich auf eine ähnliche Bemerkung beim Kochsalze: in den Salzbrunnen ist nämlich das Wasser am Boden reicher an Salz als an der Oberfläche. Diese Thatfachen sollen beweisen, daß sich in diesen Fällen die Salztheilchen allmählig vermöge ihres größern specif. Gewichts von dem Wasser trennen, und Hr. d'Arcet folgert aus ihnen, es sey sehr möglich, daß sich am Boden des Meers bedeutende Massen von Steinsalz vorfinden.

Dieser Schluß würde sehr richtig seyn, hätten wir es im Meere mit einer gesättigten Auflösung zu thun. Daß aber in nicht gesättigten Auflösungen die Salztheilchen sich durch ihr specif. Gewicht von der Flüssigkeit trennen sollten, ist durch keine Thatfache nachgewiesen. Denn in Salzbrunnen dringen mit der Salzquelle zugleich wilde oder weniger reiche Salzwasser ein, und daß diese sich an der Oberfläche halten, ist sehr natürlich. Eben so sind nicht alle Natron-Laugen, die man in die Behälter bringt, von gleicher Stärke, und es müssen sich die stärkern am Boden, die schwächern an der Oberfläche setzen, wie etwas Aehnliches jedes Mal geschieht, wenn man Schwefelsäure auf Wasser gegossen hat, ohne zu schütteln. Die Natur arbeitet im Großen nicht nach andern Grundsätzen, als im Kleinen, und es

sind die Auflösungs-Processe mitten im Meere und in unsern Laboratorien ein und dieselben.

Vor mehrern Jahren habe ich einige Versuche angestellt, welche mich belehren sollten, ob Salz-Auflösungen sich auf eine solche Weise verändern. Ich füllte eine 0,02 Meter weite und 2 Meter lange, an dem einen Ende zugeschmolzte Glasröhre mit einer gesättigten Auflösung Kochsalz, pstopfte sie genau zu, und stellte sie aufrecht in einem Keller. Die Umstände waren also für die Abscheidung des Salzes möglichst vortheilhaft, da die Verwandtschaft des Wassers zum Salz im Sättigungspunkte die kleinste ist. Selbst nach 20 Monaten zeigte sich kein Salz im untern Theil der Röhre abgesetzt.

Ein zweiter Versuch. Es hatte sich am Boden eines Kolben Salpeter schön krySTALLISIRT. Ich kehrte den Kolben, der ganz mit der Mutterlange angefüllt war, um, setzte ihn in ein Gefäß mit Mutterlange derselben Art, und ließ ihn so 8 Monat lang im Keller der Königl. Sternwarte stehen, in welchem die Temperatur sich das ganze Jahr über nur um $\frac{1}{10}^{\circ}$ C. ändert. Am Ende dieser Zeit war an den SalpeterkrySTALLen keine Verminderung sichtbar, und doch würde, wenn die Salztheilchen aus der Auflösung zu Boden gesunken wären, das krySTALLISIRTE Salz mit bloßem Wasser in Berührung gewesen seyn, und würde sich also haben auflösen müssen.

Durch einen dritten Versuch habe ich mich überzeugt, daß wenn man Salz und Wasser in Berührung mit einander bringt, ganz gegen die Mei-

nung einiger Chemiker, ohne Beihülfe von Wärme eine Salzauflösung entsteht, die gerade so stark gesättigt ist, als eine in der Wärme bereitete, welche man eine hinlängliche Zeit über sich hat abkühlen lassen um einelei Temperatur mit der erstern anzunehmen. Ich habe diesen Versuch mehrere Male sowohl mit Salpeter als mit schwefelsaurem Natron angestellt; und dabei keine Verschiedenheit gefunden.

Durch diese Versuche halte ich es für ausgemacht, daß die Salztheilchen einer gesättigten Salzauflösung, die in ihrer Temperatur unverändert bleibt, sich nicht vermöge ihres größern specif. Gewichts abscheiden. Ich möchte sie zugleich für hinreichend erklären, zu beweisen, daß der Salzgehalt des Meers im Ganzen derselbe an der Oberfläche und tiefer herabwärts seyn müsse; doch mögen Andere hierüber entscheiden.

Um dem Einwurf zu begegnen, daß es sich mit nicht gesättigten Salzaufösungen vielleicht anders verhalte, habe ich von ihrem Sättigungspunkte sehr entfernte Auflösungen von Salpeter und von Kochsalz auf die beschriebene Weise in den Keller der Sternwarte gestellt; und werde nach einigen Monaten den Salzgehalt oben und unten in der Röhre untersuchen und den Erfolg bekannt machen.

VI.
Nachrichten von einem Meteorsteine, der am 13ten
Oktober 1819 unweit Köstritz im Reußischen
herabgefallen ist,

von W. E. BRAUN,

H. S. Goth. Kamm. Ass., und Aufseher der Herzogl. Kunst-
 und Naturalien - Sammlung in Gotha.

Es haben sich zwar in mehreren Zeitungen kurze Berichte von dem Meteorsteine gefunden, der vor Kurzem im Gebiete der Fürsten von Reuß zwischen Politz und Langenberg herabgekommen ist *), doch kann keiner derselben die Wissbegierde der Naturforscher befriedigen. Ich glaube daher keine verdienstlose Arbeit zu unternehmen, wenn ich in gegenwärtigem Aufsatze die nähern Umstände dieses Ereignisses zur Kenntniß des gelehrten Publikums bringe. Berechtigt glaube ich mich hierzu, weil ich selbst kurz nach dem Falle des Aërolithen an Ort und Stelle gewesen bin, ihn gesehen, viele Personen darüber ver-

*) Ersteres ein Dorf $\frac{1}{2}$ Stunde nordöstlich von Köstritz, letzteres ein $\frac{1}{2}$ Stunde südwestlicher liegendes Städtchen, beide in der Fürstlich Reußischen Herrschaft Gera. *Gib.*

nommen, und mir dadurch Ansprüche auf Gläubwürdigkeit erworben habe.

Zu Ausgange des vorigen Monats (Oktober) erhielt ich zufällig von einem Reisenden, und gleich darauf auch durch die Gerhische Zeitung die ersten Nachrichten von dem Falle des Steins, welche mir keinen Zweifel ließen, daß nicht der gesunde Stein wirklich ein Aërolith sey. Mein Entschluß war sogleich gefaßt, mich ungesäumt nach dem 11 Meilen von hier entfernten Schauplatze des Vorgangs zu begeben, um den Stein entweder für das hiesige Herzogl. Naturalienkabinet zu erstehen *), oder mich wenigstens von allen Umständen des Ereignisses so vollkommen als möglich zu unterrichten. Am 5ten November kam ich in Köstritz an, und begann sogleich hier und in den benachbarten Orten meine Nachforschungen, deren Frucht die folgenden Nachrichten sind: **)

*) Es besitzt bereits 10 Aërolithen, nämlich von Ensisheim, Siena, Aigle, Stannern, Erxleben, Apt, ein Stück eines problematischen, der bei Quebeck herabgefallen seyn soll, ein Stück der sibirischen Eisenmasse, und ein Stück Gediegen-Eisen, das bei Grimma gefunden worden, und mit der sibirischen Eisenmasse die größte Aehnlichkeit hat. Hierzu sind nun noch 2 charakteristische Exemplare von dem Politzer Meteorsteine gekommen. Br.

**) Daß mehrere Einwohnern von Köstritz von einem Einwohner des 1 St. westlich liegenden Dorfes Hartmannsdorf erzählt worden, er habe in der Nacht vom 12. auf den 13. Oktober

Da die Ansagen über die Explosion, welche am 13. gehört worden ist, fast Alle mit einander übereinstimmen; so viele Personen ich auch befragt habe, so würde es überflüssig seyn, sie einzeln anzuführen; nur die abweichenden werde ich besonders erwähnen.

Am 13. Oktober Morgens gegen 7 Uhr, bei einem ziemlich starken Nebel (wenigstens im Thale der Elster) und bei vollkommener Windstille, hörten viele Personen, die in der Gegend von Köstritz, Politz, Langenberg, Gleina und so ferner, theils auf dem Felde beschäftigt, theils auf der Jagd waren, einen sehr starken Knall in der Luft. Ein Knall

am nördlichen Himmel einen ungewöhnlich hellen Schein zu gesehen, den er mit einem Nordlichte verglich; daß ich nicht ganz mit Stillschweigen übergelien, da in der Frankfurter Zeitung No. 312 davon die Rede ist: „In der Nacht, heisst es hier, vom 12. auf den 13. Oktober zwischen 11 und 12 Uhr, bemerkte ein Einwohner von Hartmannsdorf am nordwestlichen Horizont einen großen weissen Flecken, um welchen herum sich ein schwarzer Damm in Form eines abgestumpften Berges bildete. Man (er) hörte zugleich ein lautes Zischen (?) und in diesem Augenblick stiegen weisse Massen von Thürmen in ungewöhnlicher Höhe empor. Sie verschwanden schnell, doch kamen immer wieder mehrere neue, und über ihnen zeigte sich endlich eine Art Sternschnuppe in Form eines Federrades, welches die ganze Gegend hell erleuchtete. Das Ganze sank endlich in einen weissen Klumpen zusammen, der wiederum einen Augenblick die Nacht erhellend durchzuckte.“ Ist diese Erscheinung

mann aus Langenberg verglich ihn mit dem eines 24-Pfünders. Nach dem Knall folgten Töne, die Einige, welche sich in der Nähe des Orts befanden, wo der Meteorstein hernach gefunden wurde, mit Glockenklangen, Andere mit Orgeltönen, und noch Andere mit entferntem Gesange verglichen. Darauf folgte ein dumpfes Saufen und Knistern, als wenn sich ein gewaltiger Sturm gegen einen Eichenwald anlegt, und zuletzt hörten Einige einen Schlag, als wenn ein Körper aus einer bedeutenden Höhe auf die Erde fällt.

Ein Einwohner von Köfritz, Karl Winter, erzählte Folgendes: „Ich war am 13. Oktober Mor-

nung von keinem Astronom beobachtet worden? Braun.
[Die Erzählung sieht ungefähr so aus, wie ein Bauer ein vollständiges Nordlicht vielleicht beschreiben würde; nur daß in unsern Gegenden noch niemand ein Zischen bei dem Nordlicht gehört, und wohl noch niemand die Lichtkrone im Zenith in einen weissen Klumpen hat zusammen sinken sehen, in unsern Tagen aber absichtliches Verbreiten von Erdshimmungen durch Zeitungen etwas Gewöhnliches geworden ist. Am Abend des 5. Octobers, als ich bei Mondenaufgang und Sternenschein auf dem Züricher See von Horgen nach Zürich schiffte, sah ich merkwürdige, dem Nordlicht ähnliche Lichterscheinungen am Himmel, von denen ich meine Leser bei einer andern Gelegenheit zu unterhalten denke, da sie vielleicht einige Winks über die Natur des Nordlichts verbreiten könnten; am 12. October aber war in Halle, nach Zeugniß der folgenden meteorol. Tabelle, der Himmel zwar die Nacht hindurch heiter, von einem Nordlichte aber bemerkte man dort nichts. Gilt.]

gens gegen 7 Uhr auf dem Dürrenberge bei Köstritz, und hörte einen Kanonenschuss und gleich darauf ein Gebräuse und Gesäuse, welches aber sehr schön wie Janitscharen-Musik und viele Tausend Triangel klang. Der Ochse, mit dem ich ackerte, hielt beim Schusse und bei der Musik von selber an. Das Luftgetöse kam von Rubitz, ging nach Roben (von SW nach NO) und hielt eine halbe viertel Stunde an.^u Nach andern nur eine Minute.

Ein Holzhaner aus Kaschwitz, Johann Gottfried Waldmann, sagte Folgendes aus: „Am 13. Oktober $\frac{1}{4}$ auf 8 Uhr, hörte ich im Borngrunde bei Gleina ($\frac{1}{2}$ Stunde westlich von Politz) bei stiller Luft und heiterm Himmel einen Knall, und hinterdrein in einem fort ein Brausen, als wenn das Wehr furchtbar rauscht. Mir war als wenn alle Klötze lebendig würden und den Berg herunter gerollt kämen, und als wenn die Erde dabei erbebt. Der Knall gab ein Echo, und das Getöse nachher dauerte ein halb Vater Unser lang, und schien mir von Eisenberg nach Mittag, (von Norden nach Süden) zu gehen.“

Einige Zeit, vielleicht 1 bis 2 Stunden nach der Explosion hat sich der Nebel verloren, der Himmel ist ziemlich heiter geworden und die Atmosphäre ganz ruhig geblieben.

Der Knall ist übrigens in einem Umkreise von 8 Stunden noch gehört worden, so z. B. bei Jena, bei Kamburg, auf allen Vogelheerden bei Hunimelsheim u. s. w. Eine Lichterscheinung hat niemand

beobachtet; hätte sie auch Statt gefunden, so würde man sie doch wegen des Nebels, der über dem Elsterthale lag, nicht wohl haben bemerken können. Dafs indeß der Nebel in der dortigen Gegend nicht allgemein gewesen ist, ergiebt sich aus der Aussage des Holzhauers Waldmann. Auch von electricischen Wirkungen, die man wenigstens geradezu dafür halten könnte, (wie z. B. Emporsträuben der Haare etc.) hat niemand etwas empfunden, denn die Angst und Bangigkeit, die die Landleute, welche nur einige hundert Schritte von dem Orte des Niederfalles entfernt waren, überfiel, waren unstreitig nur bloß Wirkungen des Schreckens, welchen Knall und Geräusche hervorbrachten.

Mehrere Personen, die sich während dieses Ereignisses zwischen Politz und Langenberg befanden, behaupteten sogleich, dafs, wenn etwas aus der Luft niedergefallen sey, es sich in der Feldmark von Politz finden müsse, allein niemand gerieth auf den Gedanken, nachzusehen, und man begnügte sich allgemein, den Knall durch das Auffliegen einer Pulvermühle bei Rudolstadt, woran jedoch kein wahres Wort war, zu erklären. Erst einige Tage nach der Explosion klärte sich die Sache genügend auf.

Ein Bauer aus Politz, Namens Rothe, ging nämlich auf das Feld, um nachzusehen, ob das Korn, welches er vor mehreren Tagen gesät, aufgegangen sey. Schon von fern bemerkte er, dafs in der Mitte des Ackers die Erde aufgeworfen war. Er

ging näher, und sah in einer geringen Vertiefung einen schwarzen Körper liegen, den er nicht für einen Stein, sondern für eine Fuchswitterung hielt, die der Jäger des Orts wohl hierher gemacht haben möge. Ohne den Körper zu berühren, kehrte er sogleich nach Hause zurück, fragte den Jäger, und als ihm dieser seine Frage verneinte, gingen sie Beide wieder auf den Acker um die Sache genauer zu untersuchen. Der Jäger, der schon gehört, daß zuweilen Steine aus der Luft fielen, gerieth sogleich auf den Gedanken, dieses müsse wohl ein solcher seyn. Er hob ihn sorgfältig auf und bemerkte, daß er auf der untern Seite nach Schwefel roth, und daß der Raum, den er bedeckt hatte, mit gewissen Figuren von feinen gelbgefärbten Sandkörnern bezeichnet war *).

Das Loch, worin der Stein gelegen hatte, fand ich noch ganz unverändert; es hatte 8 Par. Zoll Tiefe und oben 1½ Fuß Weite, und die Erde war ringsum wallförmig aufgeworfen, ein Beweis, daß der Stein an der Erde noch mehrere drehende Bewegungen gemacht haben muß.

*) Dieses ist mir auch von dem Herrn Hofrath Dr. Schott in Köstritz bestätigt worden; es fallen mir dabei die Chladnischen und die Lichtenbergischen Figuren ein. Der in dem dortigen magern Lehm Boden befindliche Sand wurde vielleicht hier nur durch die kräuselnde Bewegung des Steins zusammengehäuft; seine gelbe Farbe rührt höchst wahrscheinlich von Eisenoxyd-Hydrat her. *Braun*

Mehrere Tage blieb der Aërolith in den Händen der Bauern in Politz; dieser und jener schlug sich einen Brocken zum Andenken ab, und auch einigen Freunden der Mineralogie gelang es, sich Bruchstücke davon zu verschaffen. Erst nachdem etwa 2 Pfunde davon abgeschlagen waren, nahm ihn der Tag vor meiner Ankunft daselbst, die Fürstlich Reussische Regierung in Gera in Beschlag, und ließ ihn nach Gera bringen, wo ich ihn durch die gütige Verwendung des Hrn. Geheimenraths und Kanzlers von Eychelberg zu sehen bekommen habe. Gegenwärtig wird er in dem Gymnasium zu Gera als ein unveräußerliches, ja unantastbares Heiligthum unter einem Glaskästchen verwahrt.

Ich wende mich nun zur Beschreibung des Steins *). Seine Gestalt ist wie die der meisten ganzen Aërolithen sphäroidisch, er hat mehrere flachere und tiefere Eindrücke, und gleicht überhaupt einem im Wasser abgerundeten Geschiebe; als er ganz war, mag seine größte Länge $5\frac{1}{2}$ Zoll, seine Dicke etwas weniger betragen haben; und er wog damals 7 Pfund 1 Loth, jetzt wiegt er nur noch 5 Pf. 1 Loth 1 Quentchen.

Die äußere Rinde ist, wenn sie von allem Schmutze gereinigt worden, beinschwarz, an manchen Stellen ins Rostbraune sich verlaufend und

*) Beiläufig muß ich bemerken, daß er mit dem Aërolithen von Apt, vorzüglich aber mit dem von Mauerkirchen die auffallendste Aehnlichkeit hat. B.

matt. Nur an den Erhabenheiten (die am passendsten mit denen einer Ofenplatte von Gussseisen verglichen werden können) und unter einer starken Vergrößerung erscheint sie ein wenig wachsglänzend. Auf dem Striche zeigt sich die äußere Rinde eisen-schwarz, metallisch und wenig glänzend. Sie ist $\frac{3}{4}$ Linie dick, scharf getrennt von der innern Masse, und ein wenig rau anzufühlen. Ein Stück von der Oberfläche, etwa 3 bis 4 Quadratzoll groß, zeichnet sich durch hervorstehendere Erhabenheiten aus, und es ist unverkennbar, daß an dieser Stelle vor der Ankunft des Steins auf der Erde ein Stück abgesprungen ist. Die Kruste ist hier merklich dünner.

Die innere Hauptmasse gleicht im Ganzen einer feinkörnigen gemengten Gesteinsart von schmutzigräuer Farbe, wie manche sehr feinkörnige Grauwacke. Im Ganzen ist sie erdig, selten splittig. Sie ist matt, undurchsichtig, in sehr dünnen Splintern an den Kanten durchscheinend, weich, fast zerreiblich, und rau anzufühlen.

Bei gewauerer Betrachtung findet man hier und da dichtere Stellen von dunklerer Farbe, die sich allmählig wieder ins Feinkörnige ziehen; und andere von noch vollkommenerer Dichtigkeit, bleigran, wachsglänzend, hart. Manche dieser Parthien verhalten sich wie die Mandeln in den Mandelsteinen, und stimmen auch darin mit ihnen überein, daß sie von einer mehr erdigen Substanz eingehüllt sind.

Die ganze Masse ist von kleinen, stark metallisch glänzenden Blättchen von einer Farbe, die zwischen Silberweiß und Stahlgrau das Mittel hält, imprägnirt. Zuweilen häuft sich diese Masse (eine Legirung von Eisen und Nickel) mehr an, und bildet kleine Kügelchen, die der Luft einige Zeit ausgesetzt, oder mit einer Säure befeuchtet, rost braun anlaufend, so auch die Blättchen.

Vermittelt einer starken Vergroßerung entdeckt man außer diesen Gemengtheilen noch ausnehmend kleine kirchrothe Punkte, welche, wenn man sie mittelst einer feinen Nähnadelspitze unter das Mikroskop bringt, als kleine wasserhelle Splitter erscheinen, die von äußerst feinen geschlängelten Aederchen von eben genannter Farbe durchzogen sind. So viel mir bekannt, ist dieses noch an keinem Aërolithen beobachtet worden. Ich habe mich umsonst bemüht, mir eine mit bloßen Augen wenigstens zu erkennende Menge derselben zu verschaffen, um sie einer genauern Prüfung zu unterwerfen. Sollten sie vielleicht Titanoxyd seyn?

Der ganze Stein ist von zwei geraden, parallel laufenden, $\frac{1}{2}$ Zoll von einander entfernten Gängen durchsetzt *), deren größte Mächtigkeit $\frac{1}{2}$ Linien, und deren geringste $\frac{1}{16}$ Linie erreicht. Kleinere Gangtrümmer von kaum meßbarer Mächtigkeit

*) Solche Gänge finden sich auch in dem Aërolithen von l'Aigle, der sich im hiesigen Cabinet befindet. Dr.

durchschwärmen; die ganze Masse. Die meisten derselben, so wie auch die beiden Hauptgänge finden ihr Ausgehendes in der Kruste. Die Gangmasse ist dicht, matt, fester als das Nebengestein, Beerblau. Ich halte sie für Eisenoxydul. Das specifische Gewicht, welches ich bis jetzt noch nicht genau habe ausmitteln können, schätze ich zwischen 3,5 und 3,57 *).

Auf die Magnetnadel wirkt er sehr stark, sogar die kleinsten Splitter beunruhigen sie, und werden selbst vom Magnete angezogen. Eben so verhält sich die Kruste. Ich bedaure, daß ich den Stein nicht im unverletzten Zustande habe untersuchen können, ob er vielleicht Polarität besessen hat.

Vor dem Löthrohre färbt er sich augenblicklich roßbraun, bei fortgesetztem Blasen wird er vollkommen schwarz, glänzend (wie die Kruste an den Stannerischen Aerolithen) und scheint eine anfangende Schmelzung zu erleiden; ganz zum Flusse habe ich ihn aber nicht bringen können. Die vor dem Löthrohre erhitzen Splitter verhalten sich noch eben so gegen den Magnet wie vorher.

In Salpetersäure behandelt, entbindet der Stein sogleich Schwefel-Wasserstoffgas in bedeutender Menge. Nach der Abscheidung des Eisens durch

(*) Bei der nichtens bekannt zu machenden Analyse werden wir erfahren, daß es = 3,4938 ist. Br.

kohlenſaures Ammoniak gaben mir Schwefel-Waſſerſtoff-Ammoniak: geringe, Blutlaugenſalz aber deutliche Spuren von Nickel.

Da wir ohnſtreitig nun auch bald eine genaue Analyſe von dieſem Aërolithen erhalten werden, ſo beſchließe ich hier meine Bemerkungen, behalte mir aber einen Nachtrag zu dieſem Aufſatze vor.

VII.

Nachricht von dem bei Chantonnay in der Vendée, den 5. Auguſt 1812, herabgefallenen Meteorſteine;

aus einem Schreiben an Hrn. Daubuiſſon von Cavoleau.

Gedacht hat dieſes Aërolithen zwar ſchon Herr Chladni in der *Vierten* Fortſetzung ſeines Verzeichniſſes der vom Himmel gefallenen Maſſen, in dieſen *Annalen* B. 60 S. 247; er hatte ſich aber in Paris keine nähere Nachricht über denſelben verſchaffen können, obgleich er Bruchſtücke des 69 Pfund ſchweren Steins ſelbſt in Händen gehabt, unterſucht und an dem angeführten Orte beſchrieben hat. Der in dem Aprilſtück 1819 des *Journal de Physique* des

Hrn. de Blanville abgedruckte Brief des Hrn. Cavoleau erzählt von dem Vorfall Folgendes:

Am 5. August 1812 sahen einige Reisende und einige Landleute in der Nachbarschaft von Chantonnay, welches an der Straße von Nantes nach Rochelle, im Departement der Vendée, liegt, gegen 2 Uhr Morgens, bei stillem Wetter und heiterm Himmel ein feuriges Meteor, das man auch an Orten, die viele Meilen ablagen, wahrgenommen hat. Es verschwand mit einer heftigen Explosion, die so stark als der stärkste Donner war, den man in dieser Gegend gehört hat. Um die Mitte des Tags fand der 1 Stunde von Chantonnay wohnende Pächter des Pachtguts *la haute Revétison*, auf einem Felde nahe bei seinem Hause einen großen Stein, den er vordem noch nie bemerkt hatte. Der Stein war 2½ Fuß tief in die Erde eingesunken, und roch stark nach Schwefel; ein Geruch, den er 6 Monate lang behielt, endlich aber verlor.

Hr. Cavoleau erfuhr dieses gegen Ende des Decembers, und da die Umstände, welche erzählt wurden, und die Ansicht des Steins ihn in der Meinung bestätigten, daß es ein Meteorstein sey, so schickte er einen Bericht der Sache und einige Bruchstücke des Steins an Hrn. Daubuisson, der darüber Folgendes äußert:

Der Stein unterscheidet sich von andern Meteorsteinen, erstens in der Rinde, die aus Schwarz

in das Gelb des höchsten Eisenoxyds (?) übergeht; und zweitens in dem Innern, welches am Stahle Feuer schlägt, obgleich nicht so stark als die Außenseite, auch, wie sie, das Glas ritzt. Die Gestalt der Masse scheint abgerundet zu seyn, und als wären Zellen und Höhlungen da gewesen; das Innere ist körnig, und von erdigem Ansehen, bis auf die glänzenden Punkte meteorisches Eisen, welche in Menge, und Schwefel-Eisen, welche sparsamer vorhanden sind. Die Farbe ist ungleich, von gemeinem Grau in das Gelb des Eisenoxyds, und von da in Schwärzlich-Braun sich ziehend. Herr Daubuisson äußert, er sey überzeugt, daß es wirklich ein Meteorstein sey.

VIII.

Sympathetische Tinte vom Himmel ergossen!

Aus einem Briefe vom Hofrath Würzer.

Marburg den 7. Dec. 1819.

Es wird Ihnen bekannt geworden seyn, daß es vor kurzem zu *Blankenberg* in Flandern, zu *Scheveningen* in der Nähe von *Haag* u. s. w. *Blut* (und sogar in großen Strömen) geregnet hat. Ein Chemist von

Brügge, Hr. van Stroop, hat den in *Blankenberg* gefallenen Regen einer Analyse unterworfen, und Hr. van Mons war so gütig, mir die Resultate derselben mitzutheilen; sie bestehen darin, daß dieser Regen *blos eine Auflösung von rothem salzsaurem Kobalt* gewesen sey. (?) — Es wurden 144 Unzen dieses Regenwassers bis auf 4 Unzen verdampft, ohne sich nur zu trüben. *Schwefelsäure* entwickelte daraus *Salzsäure*, *salpetersaures Silber* erzeugte in diesem Wasser *Hornsilber*; und der *salpetersaure Kobalt* blieb aufgelöst; *hydrothion-Schwefelkali* gab einen *schwarzen* Niederschlag. *Aetzkali* bewirkte in dem *salpetersauren Kobalt* einen Niederschlag, welcher *reducirt* wurde, und nach der *Reduction* *grau-weißlich*, *hart* und *zerbrechlich* war, vom *Magnete* angezogen wurde, und vor dem *Löthrohr* mit *Borax* geschmolzen, eine *schöne blaue Perle* erzeugte *).

*) Die Sache ist so auffallend, daß Hr. van Stroop hoffentlich nicht unterlassen wird, das Publikum zu belehren, welche Maafsregeln der Vorsicht von ihm genommen worden sind, um sich zu versichern, daß nicht unabsichtliche oder vorsätzliche Verwechslung oder Vermischung des von ihm zu analysirenden rothen Regens mit sympathetischer Tinte (*salzsauren Kobalt*) vorgegangen sey. Gilb.

IX.

*Preis - Verzeichniss
der astronomischen Uhren und Zeitmesser des Uhr-
machers Friedrich Gütka's in Dresden.*

Eine *astronomische Pendeluhr*, 8 Tage gehend, mit Pendel-
stange von lackirtem Fichtenholz, welche auf einer Messer-
schneide hängt, kostet ausschließlich des Gehäuses 30 Rthlr.;
mit Pfannen für die Messerschneide von Stein 60 Rthlr.;
und wenn die Gewichte hinter der Linse in einem abgeson-
derten Raume herabgehen 70 Rthlr.

Eine *astronomische Pendeluhr* mit rostförmigem Compensa-
tions - Pendel, 14 Tage gehend, von ganz vorzüglicher Ar-
beit, Pfannen und Ankerspitzen von Stein, ohne Gehäuse
120 Rthlr.

Das Gehäuse erhöht den Preis um 6 bis 10 Rthlr. Und
wenn die Uhr 4 bis 6 Wochen lang gehen soll, so wird
der Preis nach Verhältniß der Anforderung höher.

Sekunden - Zähler mit halben oder ganzen Sekunden-Schlä-
gen, 3 Stunden gehend, Minuten durch einen Glocken-
schlag andeutend, kosten 35 Rthlr.; 28 Stunden gehend,
Stunden und Minuten zeigend 40 Rthlr.

Taschen - Sekunden - Uhren, in silbernem Gehäuse 55 Rthlr.;
in goldnem Gehäuse 80 Rthlr.

Chronometer in Silber - Gehäuse, die wohlfeilsten 80 Rthlr.;
mit vollständiger Compensation und Echappement in Stein
120 Rthlr.; ganz vorzügliche, alle Zapfen in Stein laufend
200 Rthlr.

Herr Gütka's, dessen Arbeiten von erprobter Güte und
Vollendung sind, übernimmt auch Reparaturen fremder astrono-
mischer Uhren und Chronometer, wenn man sich an ihn wendet,

Beobachtungen nach Howard's System der Wolken.

Vom 1 bis 6. Okt. Am 1. früh Cirrus, unten dicht und in Cirro-Stratus sich auflösend, dann Tags und Nachts heiter. Am 2. früh Abend und No wie gestern. Mittags aber bedeckt und Cirro-Stratus. Am 3. dichte Cirri Nebel und Morgens verschwinden, und nur am Horizont besteht ein schmaler Saum; stark Abend; Sonne ist in der mittlern Entfernung von der Erde, und um 4 U 14' As tritt der Vollmond ein, der mit einer fahlen hier wegen späten Mänsung nur beim Ende sichtbaren Verfinstnung verbunden ist. Am 4. geht Cirrus der früh besteht, Tags durch Cirro-Stratus und Cumulo-Stratus in Bedeckung über. Am 5. über gleichförmige Bedeckung ziehen tief vor dem Wind Cirro-Stratus die zunehmen und mit Nimbus wechseln; dann bei starker Bedeckung um 4 U. 1 Stunde gelind, hierauf bis 7 U starkschlagender Regen sehr kalt, stets stark NW Wind. Am 6. heit'rer Himmel, bedeckt sich bald durch den zunehmenden Cirro-Stratus-Schleif am Horizont, und scharf nach 45° verschiedener Richtung haben entstandne Cirro-Stratus aus NW hier vor starkem Wind, 400 W hoben, die schon Mittags im Cumulo-Stratus und dann in starke Bedeckung übergehen.

Vom 7 - 15. Am 7. Cumulo-Stratus und Bedeckung wechseln; früh 8 - 10 U stark von 8 U As und Ne Regen. Am 8. früh kleine einzeln schwebende Cirro-Stratus, oben Cirro-Cumuli, dann häufige Cirro-Stratus die As dünn und rund gemindert sind, um 3 und 6 U halbstündiger Regen. Am 9. Tags Cirro-Stratus hinreichend, die in Bildung begriffne Cumulos anrückdrängen, As heiter, No wenig Cirri. Am 10. früh und spät As wenig Cirri, Tags heiter; der Mond in der Erdferne. Am 11. das letzte Viertel um 5 U 39' Morg stellt sich windiger doch schöner Witterung sich ein; Morg oben schon gewollte Cirri, die nach unten zu dicht werden; früh mehr, Tags weniger Cirro-Stratus, Abr und Wd. Am 12. habe Cirro-Stratus in W, anderwärts stellenweise Cirri sanken Vmittags schon sich zum Horizont; früh stark Heil, As stark Nebel und Abr. Am 13. Cirro-Stratus die in runden Abänderungen den Himmel bedecken, verschwinden; sonst wie gestern. Am 14. Cirro-Stratus durch Cirrus verbunden und stark Nebel früh, die nach Streifen zur Auflösung As in Cumulo-Stratus und Bedeckung übergehen; No wenig Regen. Am 15. früh und As stark Nebel, heiter, Mittags zunehmende Cirro-Stratus, No dicht bedeckt.

Vom 16 - 27. Am 16. bedeckt, stark Nebel, von 5 - 7 U As und No Regen. Am 17. aus nicht starker Bedeckung bilden sich aus N ziehende Cirro-Stratus; nach stark Abr aber dicht bedeckt und Nebel. Am 18. Cumulo-Stratus undichte Bedeckung wechseln, stark Nebel. Am 19. unsichtbare Sonnenkreis, und der Neumond um 2 U 49' Morg kommt mit Nebel und trübem Wetter; quäme Bed früh, modificirt nach stark Nebel sich in Cirro-Stratus, die Tags verschwinden und eine heitre abwol neblige Nacht folgen lassen. Ebenso am 20 und 21. nur letztern Tags die Cirro-Stratus starker und No einige Cirri. Am 22 und 23 früh oben Cumulo-Stratus nach unten Continuum; dann auch No Bedeckung mit wechselnden gelinden Regenschauern; tiefer Wolkenzug und heftig SW. Am 24. Cumulo-Stratus Morg, bald in Bed modificirt; stark Nebel und um 3 und 7 U istündiger auch No Regen.

Vom 25 - 31. Am 25. gedräugte Cirro-Stratus verwandeln sich in Bed, die nur No nach etwas Regen As einige offene Stellen hat. Am 26. Cirro-Stratus fangen früh an aus S den Himmel zu bedecken, was sie As bei starkem Dunkel vollenden. Am 27. Morg heiter doch Nebel mit Mgr, dann Cirri, die bald in Cirro-Stratus und diese durch Cumulo-Stratus No in Bed übergehen; der Mond ist in der Erdnahe und sein erste Viertel um 6 U 47' Morg bringt trübes regner Wetter. Am 28. früh oben bedeckt und Nebel, Tags Cumulo-Stratus, No auch eine offene Stellen mit Cirrus. Am 29. Morg Cirro-Stratus in großen Cirro-Cum. ähnliche Abund. und stark Nebel; sie werden mächtiger und gehen As in Bed über; spät As und No Regen. Am 30. früh heiter, Nebel und Mgr, dann aus N her Bed, die noch den 31. und folgende Nacht fortwähret; von 12 U No der 30. ununterbrochen Regen, der den 31. Mittags mit fast 4 Quadratzoll grossen Schneesacken vermengt ist.

Charakteristik: Im Ganzen schön, mit mässig kalten Nächten, oft warmen Tagen, bei häufigen Nebeln und wenig anhaltendem Regen doch meist bedecktem Himmel.

ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1819, FIFTFES STÜCK.

I.

*Ueber das specifische Gewicht, die Temperatur
und die Salze des Meerwassers in verschiedenen
Theilen des Weltmeers,*

von

ALEXANDER MARCET, M. D., Mitgl. d. Lond. Soc.

Frei dargestellt von Gilbert.

Dritter Theil.

Gefrieren, und Temperatur der größten Dichtigkeit des
Meerwassers.

Die von den letzten Reisen in das arktische Polar-
meer in ziemlicher Menge mitgebrachten Proben
von Wasser von verschiedenen Arten von Eis, wel-
che man in diesen Meeren findet *), haben mich
veranlaßt, einige Untersuchungen über das Gefrie-
ren des Meerwassers anzustellen.

Annal. d. Physik. B. 63. St. 3. J. 1819. St. 11. P

Die im Meere schwimmenden Eisberge sind aus Wasser schmelzenden Schnees entstanden, welches wieder fror, und dann von Regengüssen und Bergströmen oder durch ihr eigenes Gewicht losgerissen wurden, aus Thälern oder von jähren Felsenwänden längs der Küste. Dafs sie aus gefrorenem frischem Wasser von grofser Reinheit bestehen, ist längst bekannt; selten jedoch mögen sie beim Aufthauen Wasser von so grofser Reinheit als die Probe 63 geben, deren specif. Gewicht genau 10000 war. Die ungeheuren *Eisfelder* oder *floes*, welche durch das Frieren der Oberfläche des Meers entstehen, sind von einer andern Beschaffenheit. Ihr Eis ist in der Regel nicht so dicht und durchsichtig als das der Eisberge; in einer interessanten Abhandlung über das Polarmeer, welches sich in dem *Edinburgh Review* Vol. 50 p. 15 findet, wird selbst behauptet, ihr Eis sey immer porös, bestehe aus nadelförmigen Anschüssen oder dünnen Blattchen, die starkes Salzwasser zwischen sich einschliessen, und könne daher

*) Diese Proben waren folgende (siehe die Tafel S. 126 f.)

Nö.	spec. Gew.	nach
63 von e. Eisberge in 75° 54' Br.	10000,0	K. Ross
64 d. Schiff im Eise fest 80 28	10001,7	L. Franklin
65 von einem Eisfelde 79 56	10006	—
66 von e. ungeh. Eisberg 79 38	10001,5	—
67 von einer Eischolle 76 48	10023,5	—
68 von frisch gefr. Eise 75 40	10001,5	L. Parry

Gilbert.

beim Aufthauen nie reines Wasser geben; wenn man jedoch die stärkere Salzlange erst langsam abfickern lasse, so gebe die zurückbleibende lockere Masse ein weniger salziges Wasser u. s. f.“ *) Diese Behauptungen scheinen indess mehr von künstlichem Gefrieren von Seewasser, als von Untersuchungen des Meereises selbst entnommen zu seyn; denn man sieht aus der obigen Tafel, daß dieses Eis immer Wasser giebt, welches viel reiner als das gewöhnliche Quellwasser, und selbst als das Flusswasser ist **). So fand sich das Wasser von jüngerm, kaum $\frac{1}{2}$ Zoll dickem Eise (No. 58.) nur vom specif. Gewichte 10001,5, obgleich der Lieutenant Parry, wie er mir sagte, nicht die Vorsicht gebraucht hatte, das Eis rein abzuwischen, bevor er es schmelzen ließ; ein

*) Man vergleiche Hrn. Scoresby's in der Werner'schen Societät zu Edinburg im J. 1815 vorgelesenen Aufsatz über das Polar - Eis, voll schätzbarer und merkwürdiger Nachrichten (diese *Annalen* J. 1819 St. 5 od. B. 62 S. 1). M.

**) Ich finde das specif. Gewicht vom Wasser der Themse aus einer großen Cisterne in *Lombard - Street* 10004,3; es war vollkommen klar, und gab, da die Cisterne in verschiedenen Perioden der Fluth gefüllt wird, ein gutes Mittel für das Themsewasser bei *London - Bridge*. Das specif. Gewicht von Wasser des *New - River*, das ich aus einer Cisterne in meinem eigenen Hause geschöpft habe, betrug 10005,2, und ich war nicht wenig überrascht, als ich Quellwasser aus einem Brunnen in *Russel - Square* fand, das nur das specif. Gewicht 10001,7 hatte. M.

Umstand, aus dem sich der geringe Salzgehalt, den es noch enthielt, hinlänglich erklärt.

Es scheint also dargethan zu seyn, daß, wenn Meerwasser in den Zustand von Eis übertritt, es den untern und dichtern Wasserschichten seinen Salzgehalt ganz oder beinahe gänzlich abtritt. Und es läßt sich aus einigen der von mir erhaltenen Resultate selbst folgern, daß ein solches Trennen von den Salzen dem wirklich schon gebildeten Eise nicht ausschließlicly angehört, sondern mehr oder weniger auch schon Wasser zukömmt, welches sich dem Zustande des Eises erst nähert, oder aus dem Eise eben erst in den tropfbar-flüssigen Zustand übergegangen ist, so daß es (wie die Probe 64 beweist) Umstände giebt, unter welchen sich an der Oberfläche des Meers Wasser findet, das fast seines ganzen Salzgehalts beraubt ist. Und dieses erklärt völlig die große Verschiedenheit in der Dichtigkeit der Oberfläche und der untern Schichten des Meers, welche man in dem nördlichen Polarmeer gefunden hat. Daß ein solches Trennen der Salze beim Frieren des Seewassers vor sich geht, ist längst schon durch Versuche im Kleinen nachgewiesen worden. Nairne, der dieses schon im J. 1776 in den Schriften der Londner Societät darthat, setzte fest, daß wenn das Frieren des Meerwassers in einer Temperatur von ungefähr $28,5^{\circ}$ F. ($-1\frac{1}{2}^{\circ}$ R.) vor sich geht, das gefrorene Wasser fast ganz frei von allen seinen Salzen sey.

Ich habe versucht, Meerwasser unter der Luft-

pumpe, mittelst des Leslie'schen Gefrier-Verfahrens in Eis zu verwandeln, und es fand sich, daß auf diese Weise Meerwasser vom specif. Gewichte 10260 ohne die geringste Schwierigkeit in wenig Minuten konnte zum Frieren gebracht werden. Das Erstarrten geschah, als das Thermometer auf 27° F. stand; das Queckfilber stieg aber darauf auf 28° und blieb bei dieser Temperatur. Als ich diesen Versuch mit einem andern Antheil desselben Wassers, aber langsamer und mit schwächerer Schwefelsäure wiederholte, sank die Temperatur allmählig bis auf 20° F., und nun fror die ganze Masse mit einem Male, zu einem ganz glatten und nicht im geringsten schaumartigen Eise, obschon sie nicht die trockne schneeige Oberfläche zeigte, welche sich beim Gefrieren süßen Wassers unter ähnlichen Umständen bildet. Wie in dem vorigen Fall lief das Thermometer sogleich wieder auf 28° F. hinauf, und blieb hier stehen. Als das Eis herausgenommen und dann das Gefäß umgekehrt wurde, tröpfelte eine kleine Menge starken Salzwassers aus demselben ab. Dieses vermischte ich mit dem Wasser, welches bei dem ersten Versuche dem Frieren entgangen war, und nun fand sich das specif. Gewicht dieser nicht gefrorenen Rückstände 10351,6, indess die gefrorenen Antheile, als ich sie gewaschen, abgetrocknet und dann geschmolzt hatte, nur das specifische Gewicht 10152 zeigten.

Diese Versuche scheinen zu beweisen, daß ein gewisser Grad von Ruhe und Langsamkeit in dem

Proceſſe der Eisbildung, und wahrſcheinlich auch eine gewiſſe Maſſe von Waſſer Bedingungen ſind, unter welchen ſich das Salz vom Meerwaſſer beim Frieren gänzlich abſcheidet. Und daraus laſſen ſich die kleinen Verſchiedenheiten erklären, welche ich in dieſer Hinſicht in verſchiedenen Proben von Waſſer, das von der gefrorenen Oberfläche des Meers genommen worden war, gefunden, habe *).

Ueber den Einfluß der Temperatur auf die Dichtigkeit des Meerwaſſers ſind, ſo viel ich weiſſe, noch keine genauen Verſuche unmittelbar angeſtellt worden. Was man lange vermuthet hatte, daß nämlich reines Waſſer, wenn es bis zum Frieren erkältet wird, nicht immerfort ſich in einen kleinern Raum zuſammen zieht, iſt zuerſt von Deluc dargeſtan worden, und Charles Blagden hat dann genauer ausgemittelt, daß es an Dichtigkeit nicht mehr zunimmt, wenn es in der Temperatur bis ungefähr 40° F. herabgekommen iſt. Dann dehnt es

*) Ich habe im Laufe dieſer Verſuche auch häufig kleine Mengen Meerwaſſer in Glasröhren, in denen ein Thermometer in dem Waſſer ſtand, mittelſt Froſtmixungen gefrieren gemacht. Wenn das Waſſer bewegt wurde, fror es gewöhnlich bei 25 bis 26° F. (-2° R.); ſetzte ich aber ein beträchtlicheres Gefäß mit Meerwaſſer, das faſt voll war und in völliger Ruhe blieb, in die Froſtmixung, ſo kam das Waſſer bis zu einer Kälte von 18 oder 19° F. (-6° R.) herab, bevor es feſt wurde. In beiden Fällen ſtieg das Thermometer auf 28° F. ($-1\frac{1}{2}^{\circ}$ R.) im Augenblick des Frierens M.

sich im Gegentheile bei fernerm Erkälten immerfort aus, bis es zum festen Körper wird, in welchem Augenblick es noch eine viel beträchtlichere Ausdehnung leidet *). Begierig zu wissen, ob dieses oder ein ähnliches Verhalten auch bei dem Meerwasser Statt findet, habe ich hierüber eine Reihe von Versuchen angestellt.

Das erste Verfahren, das ich einschlug, war, Meerwasser durch Frostmischungen bis zum Frostopunkte zu erkälten, und das specif Gewicht desselben bei jedem Grade der Temperatur, bis es dem Frieren nahe kam, zu bestimmen. Die Ausführung dieser Art von Versuchen hat viel Schwieriges, welches ich bei diesem Verfahren nicht ganz zu besiegen vermocht habe, und meine Resultate stimmten nicht hinlänglich mit einander überein, um mich von ihrer Zuverlässigkeit zu überzeugen **). Doch führten sie mich alle zu dem Schlusse, daß die größte Dichtigkeit des Meerwassers nicht in einer Temperatur von 40° F. fällt, sondern daß das Meerwasser sich immerfort zusammenzieht und an Gewicht zunimmt, bis es zum festen Körper gefriert.

*) Philof. Transact. f. 1788 p. 143.

*) Die Zusammenziehung des Glasgefäßes, welcher der Schein einer Ausdehnung der Flüssigkeit entspricht, habe ich nach General Roy berechnet, dessen von Gilpin angenommenen Versuchen zu Folge, ein Glasgefäß von der Capacität 1, für je 1° F. Wärme, sich bis zu der Capacität 1,0000129 erweitert. M.

Die Methode, deren ich mich nachher bedient habe, gab mir genauere, und, so viel ich einsehe, entscheidende Resultate. Statt das Wasser zu wiegen, maß ich den Raum desselben in den verschiedenen Temperaturen mittelst eines von Hrn. Newman ausgeführten Instruments, welches man in Fig. 1 Taf. III in dem vierten Theil der natürlichen GröÙe abgebildet sieht. Es besteht aus einem ovalen GlasgefäÙe, das 844,6 Grain destillirtes Wasser faÙt, und mit einem cylindrischen Halße von $\frac{1}{2}$ Zoll Weite versehen ist. Das längliche QuecksilbergefaÙ eines feinen Thermometers schwebt in der Mitte des ovalen GefäÙes, über dem Halße aber befindet sich eine lange Glasröhre von nur geringer Weite, welche in ihm luftdicht eingeschliÙen ist, und an dieser Röhre ist ein Streifen Pappe als Skalenbrett angebracht, damit man die beobachteten Temperaturen darauf schreiben könne. Ich füllte das GefäÙ und den Hals ganz voll Meerwasser, und setzte darauf die Röhre ein; hierbei mußte das Wasser in ihr bis zu irgend einer beliebigen Höhe antreten, und diese zeichnete ich auf dem Skalenbrettchen auf. Ich umhüllte dann das GefäÙ mit Baumwolle oder einem andern schlechten Wärmeleiter, und schob es in eine kleine Flasche, welche ich in eine Frostmischung setzte. So bald das Thermometer zu sinken anfang, sank auch die Flüssigkeit in der Röhre; wo sie bei den verschiedenen Thermometer-Graden stand, zeichnete ich auf dem Pappstreifen an. Fig. 2 stellt den untersten Theil der so erhaltenen Skale in ihrer natür-

lichen Gröfse dar, und man sieht hier den Gang, den die Verdichtung des Meerwassers in dem letzten Theile des Versuchs, bis ziemlich tief unter dem natürlichen Frostpunkte (32° F.) herab, wirklich befolgt hat. Neben der Höhe, auf welcher die Flüssigkeit zuletzt stehen blieb, findet man 26, 25, 24 und 23° F. verzeichnet, und in ihnen hatte also das Meerwasser die grösste Dichtigkeit, welche es unter den Umständen des Versuchs anzunehmen vermochte.

Ans vier Versuchen, deren Ergebnifs nicht wesentlich von einander abwich, folgte im Allgemeinen, daß Meerwasser, dessen specif. Gewicht ungefähr 10270 ist, wenn es bei gewöhnlichen Temperaturen in einem Gefäße allmählich erkältet wird, sich in einen kleinern Raum zusammenzieht, und zwar fortdauernd, wenn gleich um immer weniger, bis die Temperatur bis auf 22° F. herab gekommen ist. Es scheint sich schon dann wieder etwas auszudehnen *). Wenn aber die Temperatur bis zwischen

*) Es scheint, sage ich, weil die Zusammenziehung des Glases an dieser Erscheinung Antheil haben könnte. Doch habe ich mich durch Messung und Berechnung überzeugt, daß die durch Contraction des Glases bei einem Erkalten um 4° F. bewirkte scheinbare Ausdehnung der Flüssigkeit, höchstens halb so viel betragen könne, als die wirklich beobachtete; so daß sich kaum daran zweifeln läßt, daß nicht einige Ausdehnung, wenn gleich eine sehr geringe, in dem Meerwasser beim Erkalten von 22 bis 18° F. vor sich gehe. Ich hoffe jedoch bald mich in dem Stand zu sehen, den Versuch auf eine vollkommnere Art zu wiederholen, nach einer der ähnlichen

19 und 18° F. herunter ist, dehnt es sich plötzlich so bedeutend aus, daß es mit großer Geschwindigkeit in der Röhre aufwärts schießt, und aus dem obern Ende derselben herausdringt; in demselben Augenblicke steigt das Thermometer auf 28° F., und bleibt dann bei diesem Punkte stehen; und man findet nun das Meerwasser gefroren, und erhält in wenig Minuten das Maximum der Expansion desselben. Während dieses Frierens zerbrach der Apparat nie, und ich habe mich durch verschiedene Versuche mit andern Gefäßen überzeugt, daß, wenn dem Meerwasser eine Oeffnung, sey sie noch so klein, gelassen wird, durch das es im Augenblick des Frierens entweichen kann, das Gefäß immer ganz bleibt, welches bekanntlich bei süßem Wasser höchst selten der Fall ist.

Methode, welcher sich die HH. Dulong und Petit bei einer ähnlichen Gelegenheit bedient, und die sie in ihrem vortreflichen Aufsatze: *Mesure des Temperatures* etc. 1815, beschrieben haben. — Gegen den ganzen Versuch ließe sich einwenden, daß das Innere des Gefäßes nicht gleichförmig habe erkalten können, indem die Frostmischung auf die das Glas berührenden Theile eher als auf die inneren Theile habe wirken müssen. Ich habe aber das Friern so lange vor sich gehen lassen, daß jeder Versuch 3 volle Stunden dauerte, und dadurch findet sich diese Quelle von Irrthum größtentheils verstopft. Und daß der größte Kältegrad wirklich bis in den Mittelpunkt des Gefäßes hinein reichte, zeigte sich daraus, daß ein Kern von Eis sich darin bildete, welcher die Thermometer-Kugel dicht umschloß. M.

Um die GröÙe der Expansion, welche in GefäÙen eingeschlossenes Meerwasser im Augenblicke des Frierens erleidet, mit einiger Genauigkeit zu messen, habe ich ein bekanntes Gewicht Meerwasser in einer Flasche frieren lassen, die mit einer offenen Röhre verbunden war, und die Menge des Wassers, welche während des Frierens in die Röhre hinauf getrieben wurde, genau gemessen. Zwei mit einander gut übereinstimmende Versuche, gaben mir als Resultat, daÙ Meerwasser in dem Augenblicke des Uebergehens aus dem flüssigen in den festen Zustande sich um 7,1 Procent seines Raums ausdehnt.

DaÙ übrigens das so erzeugte Eis von dem sehr verschieden seyn muß, welches sich an der Oberfläche des Meers bildet, fällt in die Augen; denn von dem letztern trennt sich das Salz beim Frieren, eine Trennung, welche in eingeschlossenen GefäÙen nur sehr unvollkommen vor sich gehen kann. In der That fand sich das in diesen Versuchen entstandene Eis weich und compressibel, gleich dem Wasser-Eise der Confituriers.

Graf Rumford hat über den Endzweck dieser Natur-Einrichtung einige interessante Gedanken in einem seiner physikalischen Versuche (dem siebenten, s. *Annal. J. 1800. B. 5. S. 288*), geäußert. Die von Benedict de Saussure am Boden der tiefen Schweizer-Seen durchgängig gefundene Temperatur von 41 bis 42° F. erklärt er daraus, daÙ sie, wie man erst in der Folge gefunden habe, diejenige sey, bei der süßes Wasser die größte Dichtigkeit hat. Der Zweck der

Natur, glaubt er, sey bei dieser Einrichtung gewesen, im Winter einen Vorrath von Wärme an dem Boden dieser Seen niederzulegen, welcher das Frieren der Oberfläche aufhalte und es in größere Tiefe herabzudringen hindere. Dafs dagegen die grölste Dichtigkeit des Salzwassers nicht bei 40° F. sey, sondern dafs dieses Wasser an Dichtigkeit immer zunehme je kälter es wird, davon scheine ihm der Naturzweck zu seyn, dafs sich immer die kältesten Schichten am Boden, die wärmsten an der Oberfläche des Meers befänden, damit sie die Heftigkeit der Kälte in den kalten Zonen minderten. Die kalten und schwerern Schichten, glaubt er, müssen am Boden des Meers eine beständige Strömung hervorbringen, von den Polen nach dem Aequator, und diese Strömung müsse eine warme Strömung in entgegengesetzter Richtung an der Oberfläche erzeugen. Man findet in gegenwärtigem Aufsatze manche Thatfachen, die mit dieser Erklärung im Widerspruche sind; doch darf ich nicht unbemerkt lassen, dafs auch Hr. von Humboldt in seiner Reisebeschreibung, der Meinung eines beständigen Austausch des Wassers der Polar-Regionen mit dem der Meere unter dem Aequator günstig ist, welches der Idee des Grafen Rumford noch mehr Gewicht giebt.

Temperatur des Meeres an der Oberfläche
und in der Tiefe.

Dieser interessante Punkt ist auf der letzten Expedition in die nördlichen Eismeere nicht überse-

hen worden, und die im Anfange dieses Aufsatzes (im vorigen Stücke S. 126 f.) mitgetheilte Tafel enthält mehrere hierher gehörige Beobachtungen. So z. B. fand Kapitain Ross im $66^{\circ} 50'$ nördl. Breite und $68^{\circ} 30'$ westlicher Länge, als die Temperatur der Luft 56° F. war, die Temperatur des Meeres an der Oberfläche 33° , in der Tiefe von 80 Faden 30 , von 200 Faden 29 , von 400 Faden $28\frac{1}{2}$, und von 670 Faden 25° F. (N. 1.) In seiner „Reise nach den Arktischen Regionen“ hat er noch einige Beobachtungen aus Davis Straße und der Baffins Bay bekannt gemacht. In $72^{\circ} 22'$ Breite und in 79° Länge fand er z. B. die Temperatur am Boden des Meeres in 1050 Faden Tiefe $28\frac{1}{2}^{\circ}$ F. (Append. p. 85.) und in $72^{\circ} 25'$ Breite fand sich die Temperatur, als er sie in 500, 600, 700, 800 und 1000 Faden Tiefe bestimmt hatte, stufenweise abnehmend von 35 bis $28\frac{1}{4}^{\circ}$ F. (Append. p. 124.) Zwar sind hier die Temperatur-Unterschiede geringer, aber doch stimmen sie alle dahin überein, daß in dieser Gegend des nördlichen Ozeans die unteren Wasserschichten in der Regel kälter sind, als die an der Oberfläche *).

*) Das Instrument, dessen Kap. Ross sich bedient hat, war ein Thermometrograph (*Register-Thermometer*), dessen Angaben er bei mehreren Gelegenheiten mit der Temperatur des Schlammes und der Stückchen Erde verglichen hat, welche er mit einem dazu geeigneten Instrumente von seiner Erfindung, vom Boden des Meeres in solcher Menge und so verwahrt herauf zog, daß sie ihre eigenthümliche Tempera-

Diese Resultate sind gerade das Gegentheil von dem, was Lieutenant Franklin in dem Grönländischen Meere in höheren Breiten fand, und dadurch um so sonderbarer. Aus der schätzba-

tur hinlänglich lange beibehalten konnten, um mit ihr an der Oberfläche anzukommen. *Marcet.*

Kapitän Ross beschreibt dieses Instrument unter dem Namen *Deep Sea Clamms* in dem Anhang zu seiner Reise S. 135; die Beschreibung bezieht sich aber auf eine Abbildung, die ich in meinem Exemplare nicht finde, daher ich aus ihr nicht viel mehr zu nehmen weis, als das es eine 18 Zoll lange, an einer Spindel angebrachte hohle Zange aus Gussseisen ist, die offen erhalten wird, bis sie den Boden berührt, dann aber von einem herabgleitenden Gewichte mit Gewalt zugemacht und geschlossen erhalten wird, so das, was sie vom Boden gefast und in sich verschlossen hat, sie nicht eher wieder hergibt, als bis man sie über dem Wasser aufmacht. Die Instrumente, welche man zu diesem Ende der Expedition mitgegeben hatte, versahen gänzlich ihren Zweck, leiteten aber Kapit. Ross auf seine Einrichtung, die der Schiffs-Schmidt nach seinem Modell ausführte, und die fast in allen Fällen die Absicht erfüllte, nämlich aus sehr bedeutenden Tiefen des Meeres vom Boden Gegenstände hinauf zu holen. Sind diese Gegenstände weich, so behalten sie, versichert Kap. Ross, selbst die Temperatur des Bodens während des Herausziehens und des Messens mit einem Thermometer fast unverändert bei, so das sich mittelst dieses Instruments die Temperatur des Meeresbodens in ausserordentlichen Tiefen finden lässe. Um es brauchen zu können, müsse man aber mit Schnuren von $2\frac{1}{2}$ Zoll Umfang, vom besten Hanse, wie man sie zum Wallfischfang habe, versehen seyn, und diese so einrichten, das sie sich möglichst leicht ab- und

ren und merkwürdigen gleich folgenden Tafel, welche er mir, in diese Abhandlung einzurücken erlaubt hat, sieht man, daß Lieut. Franklin (nur mit etwa zwei Ausnahmen) immer das Meer in

wieder aufrollen lassen. Für die Nordsee rath Kap. Ross das Instrument 50 Pfund schwer zu machen.

„Am 1. August 1818 brachte es, sagt er, in *Melville's Bay* ($75^{\circ} 51'$ Breite, 10 engl. Meilen vom Lande) aus 420 Faden Tiefe etwas weichen Schlamm herauf; das Thermometer ward sogleich in denselben gesteckt und zeigte $29\frac{1}{2}^{\circ}$ F., während zu derselben Zeit der Thermometrograph in 210 Faden Tiefe die nämliche Temperatur annahm. In der Prinz Regenten Bucht hatte der aus 475 Faden Tiefe, und am Eingange in Lancaster's-Sund ($74^{\circ} 8'$ Breite 16 engl. Meilen vom Lande) der aus 674 Faden Tiefe heraufgezogene Schlamm gleichfalls die Temperatur von $29\frac{1}{2}^{\circ}$ F., und Schlamm an der Stelle, wo am weitesten im Innern dieses Sundes sondirt wurde, aus 650 Faden Tiefe herauf gezogen, hatte die Temperatur von 29° F.“

„Am 6. September, fährt Kap. Ross fort, fanden wir unter $73^{\circ} 7'$ Breite erst in 1050 Faden Grund, und aus dieser Tiefe brachte das Instrument 6 Pfund sehr weichen Schlamm mit herauf. Den Tag darauf war vollkommene Windstille und wir benutzten sie, die Temperatur des Meeres in 500, 600, 700, 800 und 1000 Faden Tiefe zu beobachten, und fanden sie von 35° an stufenweise abnehmend, bis zu derselben Temperatur herab, welche mein Instrument angegeben hatte, nämlich $28\frac{3}{4}^{\circ}$ F. Dieses nahe Zusammenstimmen mit dem Thermometrographen beweist, daß die Temperatur des Schlamms am Boden nicht merklich von der verschieden seyn kann, in welcher mein Instrument ihn heraufbringt, und dieses kömmt daher, weil es ihn so genau in sich verschließt, daß nicht einmal dem Wasser Abfluß ver-

großsen Tiefen merklich *wärmer* als nahe an der Oberfläche fand, und daß der Unterschied oft bis auf 4 oder 5 Grade stieg. Ein anderer Officier desselben Schiffs, Lieut. Beechy, und ein dritter Beobachter, Hr. Fishier, der sich am Bord der Dorothea befand, haben beide im Grönländischen Meere ähnliche Beobachtungen angestellt, die man weiterhin findet, und sind durch sie völlig auf dasselbe Resultat geführt worden. Dagegen bestätigt Lieut. Parry, der das Schiff Alexander bei Kap. Rofs Expedition befehligte, und nun als Befehlshaber der zweiten Expedition nach der Baffinsbay angestellt ist, vollkommen das Resultat des Kap. Rofs; und dasselbe thun die Beobachtungen, welche Kap. Sabine am Bord des Schiffs des Kap. Rofs gemacht hat. Die Thatfache kann daher keinem Zweifel unterliegen, daß in der Baffins-Bay das Meer am Boden kälter als an der Oberfläche ist. Lieut. Parry sowohl als Kap. Sabine haben mir Tafeln mitgetheilt, in welchen einige ihrer Beobachtungen verzeichnet sind, welche ich gleichfalls diesem Aufsatze anhänge *).

stattet ist. Steine, die klein genug sind in die Zange zu gehen, bringt es mit; in einem Fall hatte es einen 2½ Pfund schweren Stein aus 300 Faden Tiefe mit hinauf genommen; und in einem andern Fall schlug es auf einen Felsen und brach ein Stück desselben aus, in 260 Faden Tiefe.“ *Gilb.*

*) Alle diese Beobachtungen theile ich meinen Lesern in den 6 gleich folgenden Tafeln mit, um sie in den Stand zu setzen, über die scheinbare Paradoxie nach eigener Ueberlegung zu urtheilen. Die Ansicht der Tafeln scheint mir den Schlüs-

Obgleich man indess diese Resultate als genügend dargethan anzusehen hat, so muß man doch gestehen, daß man sich auf die verschiedenen Arten, wie die Versuche gemacht worden, nicht als vollkommen genau verlassen kann. Kap. Rofs, der sich allgemein eines Thermometrographen bediente, würde wesentliche Fehler desselben leicht durch Vergleichung mit der Temperatur des mit seinem Apparate heraufgeholtten Schlammes entdeckt haben; und da er sich gelegentlich dieses Verfahrens bedient zu haben scheint, um seine Beobachtungen zu controlliren, so dürfen wir seine Resultate als frei von irgend einem bedeutenden Irrthum ansehen. Dagegen bediente sich Lieut. Franklin, wenn der Boden nicht zu erreichen und mein Instrument also nicht zu brauchen war, des bleiernen mit zwei Klappen versehenen Cylinders des Dr. Irving, der, wie oben bemerkt worden, keine zureichende Sicherheit giebt; mitunter auch einer zugedöckten Flasche, die er tief herabsenkte. Er erhielt mit diesen Vorrichtungen zwar ohne Zweifel Meerwasser aus großen Tiefen, aber offenbar war es unmöglich, die Tiefe, aus welcher es herrührte, und die Veränderungen, welche es in den obern Schichten erlitten hatte, mit Genauigkeit zu schätzen. Doch wird durch diese Un-

sel ziemlich leicht zu geben, und ich glaube in meinem Zusatze am Ende dieses Aufsatzes den scheinbaren Widerspruch genügend gehoben zu haben. *Gilbert.*

Annal. d. Physik. B. 63. St. 5. J. 1819 St. 11.

Q

vollkommenheiten das allgemeine Resultat auf keine Weise zweifelhaft gemacht, daß in Davis Straße und in Baffins Bay das Meer in großen Tiefen beträchtlich kälter als an der Oberfläche ist, während östlich von Grönland und in höheren Breiten, die Temperatur des Oceans gerade das entgegengesetzte Verhalten zeigt *).

*) Auch Kap. Phipps fand in der Baffins Bay, als die Temperatur der Luft $66\frac{1}{2}$ und die der Oberfläche des Meers 55° F. war, die Temperatur in 680 Faden Tiefe nur 40° , wie er in seinem Reiseberichte (Append. p. 142) angiebt. Andre Beobachter haben ähnliche Resultate in andern Meeren gefunden. De Sauffure fand an zwei verschiedenen Orten, wo er die Temperatur des Mittelländischen Meers in verschiedenen Tiefen mit großer Sorgfalt untersuchte, die Temperatur an der Oberfläche 71° F., während sie in einer Tiefe von 900 und von 1800 Fuß nur 56° F. ($10,6^{\circ}$ R.) betrug, und er war geneigt zu folgern, die Temperatur des Mittelländischen Meers sey in großen Tiefen überall dieselbe, und werde nicht durch Veränderungen in der Temperatur der Luft und nach den Jahreszeiten geändert. (*Voy. dans les Alpes* t. 3. §. 1351. u. §. 1391.) Hr. von Humboldt, der häufig auf diesen Gegenstand zurück kömmt, macht in seinem Reiseberichte (engl. Ausg. Vol. I. p. 63.) folgende interessante Bemerkung: „In den tropischen Meeren finden wir, daß das Thermometer in großen Meerestiefen auf 7 oder 8° C. (ungefähr 45° F.) steht; dieses ergibt sich aus den zahlreichen Beobachtungen des Commodore Ellis und Peron's. Da die Temperatur der Luft in diesen Gegenden nie unter 19° oder 20° (ungefähr 56° F.) ist, so kann das Wasser nicht an der Oberfläche einen dem Frospunkte und der Temperatur der größten Dichtigkeit des Wassers

Die sonderbare Anomalie der Temperatur in dem Arktischen Meere, welche mich zu dieser Digression geführt hat, unter ein allgemeines Gesetz bringen oder durch besondere Theorien erklären zu wollen, würde voreilig seyn. Zuvor muß man die Beobachtungen vervielfältigen und die Sache genauer untersuchen, warum z. B. zwei benachbarte, ja an einander gränzende Theile des Ozeans, die fast unter gleichem Einfluß der Sonne liegen, so sehr in der Temperatur des Wassers von einander abweichen sollten, daß in dem einen die wärmere Schicht über der kältern, in der andern umgekehrt die kältere über der wärmern läge, und ob dieses vielleicht mit einem nordwestlichen Durchgange in Verbindung stehe. Auf jedem Fall aber schmeichle ich mich, daß die Thatfachen, welche ich in diesem Aufsatze zusammen gestellt habe, beitragen werden, uns bei ferneren Forschungen genauere Ansichten über diese große Natur-Erscheinung zu verschaffen, welche wesentlichen Einfluß auf die Schifffahrt

so nahe liegenden Grad von Kälte angenommen haben. Daß in den kleinern Breiten sich in der Tiefe eine so kalte Wasserschicht findet, ist ein offener Beweis, daß es eine untere Strömung giebt, welche von den Polen nach dem Aequator geht; und zugleich, daß die Salze, von welchen die Verschiedenheiten in dem specif. Gewichte des Meerwassers herrühren, in dem Ocean auf eine solche Weise vertheilt sind, daß sie die Wirkungen der Verschiedenheit der Temperatur nicht aufheben.“

Marret.

in gewissen Meeren, die Beschaffenheit der Jahreszeiten in ihnen, und für unfre geologische Kenntnisse haben; oder daß sie wenigstens Andere veranlassen werden, ihre Aufmerksamkeit auf diesen Gegenstand zu richten.

Z U S A T Z

V O N G I L B E R T.

Die Beobachtungen, welche der Lieutenant John Franklin über die Temperatur des Meerwassers an der Oberfläche und in der Tiefe, unweit Spitzbergen, am Bord des Schiffs Trent, angestellt hat, findet man in der ersten der folgenden Tafeln abgekürzt dargestellt. Sie gehören insgesammt den nördlichsten Breiten an, von nahe 80°, (nur mit Ausnahme von 3), und bei weitem die meisten (22 und mehr an der Zahl) sind angestellt worden, als das Schiff im Eise fest lag, oder davon rings umgeben war, oder als wenigstens Eischollen umher schwammen, und nur höchstens 7 in mehr oder minder offenem eisfreiem Wasser. Daß aber unter solchen Umständen das Eis die Temperatur der Oberfläche bis zu dem Frostopunkte herab erniedrigte, sey es durch Erkältung oder durch Bedecken derselben mit einer Schicht durch Schmelzung gebildetem, specifisch leichterm Eiswassers, das liegt so nahe, daß Hr. Dr. Marcet, (der die großen, in den Polarmeeren gefundenen Verschiedenheiten im

specifischen Gewichte des Meerwassers an der Oberfläche diesem Umfande selbst zuschreibt), wohl nur das Detail der Beobachtungen des Lieut. Franklin noch nicht in Händen gehabt hat, als er den vorstehenden Abschnitt seiner lehrreichen Abhandlung schrieb, — sonst würde er schwerlich ein solches Gewicht auf das paradoxe Resultat gelegt haben, welches man erhält, wenn man alle diese Beobachtungen zusammen wirft, und die Temperatur der mit Eis bedeckten Meeresfläche für die wahre Temperatur der Oberfläche des Meers nimmt. Alle Beobachtungen, bei denen das Schiff vom Eise umringt, und die Temperatur der Oberfläche des Meers ungefähr die des Frospunkts, (30 bis 33° F.) war, können bei der Frage nach der wahren Temperatur des offenen Meers an der Oberfläche, und nach dem Verhältnisse derselben zu der Temperatur in der Tiefe, nicht in Anschlag kommen, und so bleiben also von den vielen Beobachtungen des Lieutenants Franklin nur einige wenige übrig, die zur Entscheidung dieser Frage nicht geradehin untauglich sind *). Nämlich (da die Beobachtung vom 26. Mai, wie er selbst angiebt, irrig ist) die 7 folgenden:

*) So wie von den Beobachtungen des Lieut. Becchy am Bord desselben Schiffes, die in Tafel 2 aufgeführt sind, nur die beiden in dem was hier sogleich folgt eingeklammerten Beobachtungen vom 4. und 7. Juli; denn die erste und die letzte in seiner Tafel sind dieselben als in Lieut. Franklin's Tafel. *Gilb.*

nördl. Breite ungefähr		Temperatur des Meers			
		an der Oberfläche	in der Tiefe	Faden	dem
	25. Juni	33° F.	34° F.	von 17 u. 60;	Boden
	26.	34	34	15 u. 34	—
	27.	34	34½	72	—
80°	29.	34	34	17 u. 19	—
	(4. Juli	34,1	34,5	35)	
	6.	34	34,5	34	—
	(7.	34,5	34,5	34)	
75	10. Sept.	35	36	756	
66½	24.	43	41,5	260	

Die letzte Beobachtung ist 300 engl. Meilen von Land und Eis entfernt, also unter den vortheilhaftesten Umständen angestellt, und in ihr zeigte sich das Wasser in einer Tiefe, die den Meeresboden nicht erreichte, schon um $1\frac{1}{2}^{\circ}$ kälter als an der Oberfläche. Die übrigen 6 Beobachtungen sind nur wenige engl. Meilen vom Eise oder vom Lande also immer noch unter fremdartigen, das Wasser besonders an der Oberfläche erkaltenden Einflüssen angestellt, und doch geben sie für die Tiefe im Ganzen nur eine gleiche Temperatur als für die Oberfläche. Das Resultat aus Lieut. Franklin's Beobachtungen scheint mir daher nicht dasjenige zu seyn, welches Hr. Dr. Marcet ausagt, und mit den Resultaten der Beobachtungen, welche auf der Expedition in die Baffinsbay, und von frühern Seefahrern und Physikern in andern Meeren angestellt worden, keineswegs in geradem Widerspruche zu stehen. Auffallend bleibt es zwar immer, daß ihnen zu Folge das Grönländische Meer in der Tiefe bedeutend

wärmer seyn soll, als das Meer in der Baffinsbay unter gleicher Breite, und dort selbst unter 80° Br. noch 36° F. ($+ 17^{\circ}$ R.), hier unter 66 bis 75° Breite nur 29 bis 30° F. ($- 1^{\circ}$ R.) betragen soll; sind aber, (wie aus der Bemerkung zu No. 1. in Tafel I zu erhellen scheint), die Beobachtungen aus dem Grönländischen Meere nicht wie die aus der Baffinsbay mit Thermotrographen angestellt worden, sondern am Bord des Schiffes beobachtete Temperaturen von Meerwasser, das in Flaschen und Cylindern aus der Tiefe heraufgewunden worden war, so möchte auch diese Verschiedenheit mehr in der Unvollkommenheit der letztern Beobachtungsart, als in der Natur ihren Grund haben.

Dieselben Bemerkungen gelten von den Beobachtungen, aus welchen die von Hrn. Fisher in Taf. 3 bekannt gemachten Mittel gezogen sind, die auch schon aus dem Grunde wenig Brauchbarkeit haben, weil von den Beobachtungen selbst gar nichts gesagt wird. Sie sind insgesammt nicht weit von Spitzbergen, um 80° nördl. Breite, angestellt, und daß auf sie alle das Eis Einfluß hatte, beweisen die Temperaturen der Oberfläche, die insgesammt zwischen 31 und $33,5^{\circ}$ F. liegen, und eben so sehr die specif. Gewichte, welche Hr. Fisher an der kältern Oberfläche geringer als in der Tiefe fand; z. B. als das Wasser an der Oberfläche 31° und in der Tiefe von 304 Faden 39° F. warm war, dort $1,0086$, hier $1,0282$; und als das Wasser der Oberfläche $33,5$, in 124 Faden Tiefe $36,7^{\circ}$ F. Wärme hatte, dort $1,0263$, hier $1,0279$.

Die in Tafel 4 enthaltenen mittlern Werthe aus den Temperaturen der Oberfläche des Meers in verschiedenen Breiten, sind aus demselben Grunde als die vorigen wenig brauchbar, und über die Unregelmäßigkeit in ihrer Folge läßt sich nicht urtheilen, weil von den einzelnen Beobachtungen gar nichts gesagt wird. Aus den Mitteln der specif. Gewichte ergibt sich aber, daß zwischen 79 und 81° Breite die Beobachtungen das specif. Gewicht des Wassers an der Oberfläche nicht unbedeutend niedriger (1,0267) als in den Breiten von 60 bis 77° (1,0275) gegeben haben, welches die Erklärung zu bestätigen scheint, daß dort die Beobachtungen an Stellen gemacht worden sind, wo die Beschaffenheit des Meerwassers an der Oberfläche durch Eiswasser verändert worden war.

Um meinen Lesern etwas Richtigeres in dieser Hinsicht vorzulegen, lasse ich auch auf diesen Abschnitt der Abhandlung des Dr. Marcet die zu wenig bekannt gewordenen Beobachtungen eines völlig zuverlässigen Beobachters über die Temperatur des Meerwassers folgen; nämlich die, welche Hr. Hofrath Horner in Zürich, als Astronom bei der Krusenstern'schen Entdeckungsreise, angestellt und bekannt gemacht hat. Der dritte Band der Krusenstern'schen Reise, aus dem ich sie hierher frei übertrage, scheint selbst in Deutschland in die Hände nur weniger Physiker gekommen zu seyn.

Gilbert.

Beobachtungen der Temperatur des Meerwassers
an der Oberfläche und in der Tiefe, angestellt bei
der Nordpol-Expedition

1. Von dem Lieut. John Franklin am Bord der Königl.
Brigg *Trent*.

1818	Nördl. Breite.	Oestl. Länge	der Luft	Temperatur des Wassers			Faden	
				an der Oberfl.	aus der Tiefe			
Mai 26	76° 48'	12° 26'	29° F	33° F.	43° F.	von 700	am	a
Juni 20	79 58	11 25	30	31½	31	24½	Boden	b
21	56	—	30	30	31	19	-	c
22	80	—	30	30	31	33	-	e
23	79 59	10 12	30	31½	32½	21	-	d
25	51	10	34	33	34	17	-	e
26	44	9 33	35	34	34	60	-	e
			31	34	34	15	-	f
						34	-	f

a) Das Schiff befand sich 6 bis 7 Seemeilen (*leagues*) von Spitzbergen, und war von kleinen losen Eisstücken umgeben. Die aus der Tiefe gezogene Flasche wurde in die Kajüte gebracht, und die Temperatur des Wassers erst dort bestimmt, welchem Umfande vielleicht die außerordentlich hohe Temper. zuzuschreiben ist. *Fr.* [Dieselbe irri- ge Beobachtung kömmt auch in der nächstfolgenden Tafel vor. *Gib.*]

b) Von Eis dicht umschlossen.

c) Von Eis umgeben nicht weit vom Lande.

d) Im Eise, dicht am Lande.

e) In offenem Wasser, frei von Eise, 6 e. Meil. vom Lande.

f) In offenem klaren Wasser, einige e. Meil. vom Rande des Eises, nahe beim Lande.

1818		Nördl. Breite.	Oestl. Länge	der Luft	Temperatur des Wassers		
					an der Oberfl.	aus der Tiefe	
						Faden	
Juni	27	80° 51'	10°	36°	34°	34½	von 72; Boden g
	29	51'	10 18	39	34	34	17 - } h
		51'	10 18	37	34	34	19 - }
Juli	6	48	10 15	36	34	34½	34 - }
	8	20	11 30	35	33	36	120 - }
Nachm.	20	11 30	33	31½	36½	130	- }
	9	26	11 38	35	31	36	120 - }
Nachm.	26	11 38	35	30½	35½	110	- }
	10	19	11 24	—	32	36	119 - }
	11	22	10 30	40	32	36	120 - }
	12	20	11 7	36	32	35½	145 - }
		22	11	—	32½	37	217 - }
	13	22	11 2	40½	32	35½	235 - }
		23	10 55	40	31½	35½	237 - }
	14	26	—	39	32	35½	233 - }
	15	27	10 20	38	32	36	198 - }
	16	26	11 25	39	32	36½	173 - }
	17	27	11	—	34	35½	285 - }
	18	26	10 30	36	32½	36	305 - }
	19	24	11 14	41	31½	36½	103 - }
	20	21	10 12	34½	32½	35½	188 - }

g) Einzelne Eistücke nahe beim Schiffe.

h) Nahe am Lande, zwischen zwei Inseln.

i) Dicht von Eis umringt, 12 Seemeilen vom Lande; schlammiger Boden.

k) Im Eis fest liegend wie zuvor, Lehm Boden.

l) Dicht von Eis umringt.

m) Festliegend im Eis, 30 e. Meil. vom Lande, über Felsenb.

n) Dicht von Eis umgeben.

o) In mehr offenem Wasser als gewöhnlich, 10 Seem. v. Lande.

1818	Nördl. Breite.	Oestl. Länge	der Luft	Temperatur des Wassers		
				an der Oberfl.	aus der Tiefe	Faden
Juli 21	14	12 19	41½	32½	35½	95; Boden } p
22	15	11	41	31	35½	83 - } q
23	15	11 36	37	3½	36½	73 - } r
25	15	11	34	32½	36	94 - } s
26	20	17 25	36	32	36	55 - } t
Sept. 10	75 14	3 53	37	35	36	756 } u
nachm.	5 14	3 53	37	36	36	756 }
24	66 35	5 33	44½	43	41½	260 }

p) Von Eis umringt.

q) Das Eis öffnet sich etwas. r) Noch mehr.

s) Umgeben von schwerem Eise.

t) In offenem Wasser, mehrere Meil. vom Rande des Eises.

u) In völlig offenem Ocean, 300 e. M. von Land und Eis.

2. Vom Lieut. Beechy auf demselben Schiffe.

		nördl. Breite	östl. Länge	Temperatur des Meers		
				an der Oberfläche	in der Tiefe	Faden
Mai 26		76° 48'	12° 26'	33° F.	43° F. von 700	"
Juni 21		79 56	11 26	31,5	31	24
22		58	14	30	31	30
25		52	9 57	32	34	60
26		44	34	33	34	15

Anmerkung. Ohne Ausnahme nahm die Temperatur des Wassers bei starkem südlichem Winde zu, und wenn wir dem Eise uns näherten, ab. In Spitzbergen war im August die Fluth, welche hier von Süden kommt, um 3° F. wärmer als die Ebbe, jene nämlich 37°, diese 34° F. H.

		nördl. Breite	östl. Länge	Temperatur des Meers	
				an der Oberfläche	in der Tiefe Faden
Juli	4	49'	11° —'	34,1° F.	34,5° F. von 35
	7	80 16	5	34,5	34,5 34
	9	23	9 50	30,3	36 120
	12	21	11 11	30,5	36,5 140
	13	23	3	32	37 237
	15	27	—	32,7	36,3 185
	16	27	5	32	36,5 173
	17	27	5	32,5	35,5 200
	18	27	5	32	35 331
	19	25	14	31,3	36,5 103
	20	24	10 5	31,5	35,5 108
	21	13	11 14	32	35,3 95
Sept.	24	66 38	5 44	43,5	41,5 260

3. Von Fisher am Bord der Dorothee,
im Juli 1818.

Des Wassers an der Oberfläche.		Des Meerwassers in der Tiefe		
Temper.	spec. Gew.	von	Temper.	spec. Gew.
31,8° F.	1,0267	40 Faden	35,5°	1,0275
32	112	60	36	275
32	106	100	36,3	274
33,5	263	124	36,7	279
32	255	140	36,5	279
33	245	188	42,5	281
31	1,0086	304	39	1,0282

Ann. Das Schiff war dicht von Eis umgeben, ungef. 10 See-
meilen von Spitzbergen, zwischen 79° 50' und 80° 14' Brei-
te und unter 11° 30' östl. Länge. Die Zahlen sind Mittel
aus denjenigen Beobachtungen, welche das meiste Zutrauen
verdienen. Die specif. Gewichte sind mit einer von New-

4. Von Fischer, mittlere Resultate.

Der Beobh. von		Der Oberfläche des Meers		
		specif. Gewicht *)	Temperatur	
		Hin - und Rückfahrt	Hinfahrt	Zurückfahrt
60 bis 61° Br.		1,0276	46,7° F.	50,9° F.
61	62	276	45,5	49,2
62	63	275	45,6	46,1
63	64	276	45,3	44,2
64	65	275	45	43,1
65	66	275	44,9	42,7
66	67	275	44,8	45,3
67	68	274	44,7	45,3
68	69	275	42,8	47,3
69	70	275	40,5	42,6
70	71	275	39,2	40,9
71	72	276	37,9	36,8
72	73	276	36,7	36,2
73	74	277	38,8	35,6
74	75	275	38,6	35,9
75	76	275	37,5	35,8
76	77	274	35,9	35,6
77	78	273	31,5	33,9
78	79	272	30,9	36,4
79	80	267	31,9	36,6
80	81	267	32,7	32,7
	81	1,0058		

man für mich verfertigten hydrostat. Wage mit großer Sorgfalt, als das Schiff vom Eise eingeschlossen war und keine Bewegung hatte, bestimmt worden. F.

- *) Die Verschiedenheiten in den Mitteln dieser specif. Gewichte rühren wahrscheinlich größtentheils von den unvermeidlichen Beobachtungsfehlern her. F.

5. Vom Lieut. W. Parry, am Bord des Alexander,
in der Baffinsbay.

1818	nördl. Breite	westl. Länge	Temperaturen des Wassers			
			der Luft	Oberfl.	in der Tiefe	Faden
Juni 1	63° 50'	55° 30'	35,5°F	36	32° von	145
Juli 18	74 59	59 30	37	32	29,5	197
Aug. 14	75 56	66 31	36	32	30,2	200
	75 56	66 31	36	32	29,25	422
22	76 23	77 10	36	32	29,5	102
24	76 22	77 38	33	31,5	30,25	100
	76 22	77 38	33	31,5	29,5	240
25	76 8	78 31	31,5	32	29,5	54 *
29	74 58	77 42	34	36	31	170
Sept. 1	73 38	77 19	36	35	30,5	125
5	72 39	74 30	39	35	30,25	190
6	72 22	73 6	41	36	30	246
Okt. 27	61 48	1 52	50	49	47	473

*) Boden.

6. Vom Kap. Edw. Sabine am Bord der Isabelle.

	nördl. Breite	westl. Länge	Temperaturen des Wassers				Grund mit dem Senk- blei in Fad.
			der Luft	Oberfl.	in der Tiefe	Faden	
Mai 23	59°	44°	40°F.	39°F.	37°F. von	80	kein.
Aug. 3	75 52'	63	38	34	29	415	430
14	75 50	66	38	32	29,75 30,13	422 200	460
24	76 35	78	33	31,5	29,5 30,75	240 100	

	nördl. Breite	westl. Länge	Temperaturen			Grund mit dem Senk- blei in Fad.
			der Luft	des Wassers Oberfl.	in der Tiefe Faden	
Aug.						
25	76° 8'	78° 21'	31,5°F	32,5°F	29,5 von 54	56
29	74 59	76 37	34	36	31 170	170
30	74 4	79	37	36,5	29,25 235	kein
Spt.						
5	72 37	74 6	35,5	35	30,25 190	190
6	72 23	72 55	37	36	30 246	kein
7	72 16	71 18	33	35	28,75 1000	1000
19	66 50	61	35	33	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; padding: 0 5px; margin-right: 5px;"> 30 29 29 25,5 </div> <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> 100 200 400 680 </div> </div>	750
26	65 50	59 30	36	34	29 310	370
Okt.						
4	60	58	37	40	35,75 900	kein
27	61	7	50,5	49,5	47 470	kein

II.

Ueber die Temperatur des Meeres in verschiedenen Tiefen,

nach eigenen Beobachtungen

vom

Hofr. HORNER in Zürich, Astr. bei d. Kurf. Entd. Reise.

Frei ausgezogen von Gilbert.

Bisher hatte man sich zu Beobachtungen der Temperatur des Meerwassers in verschiedenen Tiefen, allgemein der von Hales angegebenen Vorrichtung bedient; und auch wir hatten eine solche mitgenommen. Sie besteht in einem hohlen Cylinder von $\frac{3}{4}$ Fuß Durchmesser und $1\frac{1}{2}$ Fuß Höhe, welcher an seiner obern und untern Fläche durch ringförmige Ventile geschlossen ist, die sich nur aufwärts öffnen. An der mittleren Schlussplatte der oberen Ventile ist ein Quecksilber-Thermometer befestigt, welches in die Mitte des Cylinders hinein hängt. Die Idee des Erfinders ist, daß diese Maschine durch den Widerstand des Wassers sich beim Heruntersinken öffnen, und beim Herausziehen von selbst wieder verschließen werde. Allein die große Schwierigkeit, gut schließende Ventile zu erhalten, und die Unmöglichkeit, einen Körper von solchem Widerstand und

Gewicht ohne Unterbrechung oder Stillstand aus einer Tiefe von mehrern hundert Klaftern, und das auf einem schwankenden Schiffe, heraufzuziehen, benimmt diesem Werkzeuge die Brauchbarkeit. Auch behält das darin eingeschlossene Wasser während der 5 bis 10 Minuten, welche zum Heraufziehen verwendet werden, schwerlich seine Temperatur unverändert bei, selbst wenn man den Raum der Maschine durch Umwicklung mit schlechten Wärmeleitern auf eine nachtheilige Weise vergrößern wollte.

Es ist zu verwundern, wie selbst neuere Naturforscher sich mit einem so unsichern Werkzeuge haben behelfen können, da man doch schon seit langer Zeit in dem Besitze von *Thermometrographen* war, welche mehr als bloßes Spielwerk sind. Es gelang uns ein solches Werkzeug noch vor unserer Abreise aus Europa zu erlangen. Es war von Adams in London, nach der Angabe des Hrn. Six verfertigt, und schien durch die Stärke der gläsernen Röhren und die Solidität der hölzernen Skale vollkommen für unsern Endzweck sich zu eignen. Mit diesem Instrumente sind alle nachfolgenden Versuche gemacht worden. Ich habe es häufig mit einem genauen Quecksilber - Thermometer verglichen, um mich von der Zuverlässigkeit desselben zu versichern.

Ein Thermometrograph giebt indeß nur die äußersten Zustände der Temperatur in einer gegebenen Zeit an. Es war daher nöthig darzuthun, daß in einem und demselben Gewässer die Kälte mit der Tiefe zunehme, und daß nicht Wasserschichten von

niederer Temperatur über denen von einer höheren Temperatur vorkommen, wodurch es nach dem Einsenken bis zu einer gewissen Tiefe ungewiß werden könnte, ob der erhaltene Kältegrad dieser Tiefe oder nicht vielleicht höhern Wasserschichten zukomme. Dieses konnte nur dadurch geschehen, daß man an derselben Stelle das Instrument wiederholt bis zu verschiedenen Tiefen einsenkte, um den Stand desselben in diesen Tiefen zu erhalten. Bei der Seltenheit völliger Windstillen und bei der meist nur kurzen Dauer derselben *), war zu solchen Unternehmungen nur sehr selten die Gelegenheit; oftmals vereitelte ein Lüftchen den Versuch noch, wenn unsere wenigen Zurüstungen dazu schon fertig waren. Doch gelang es uns einige Mal eine Reihe von Lothungen zu machen, welche uns von der fortschreitenden Abnahme der Wärme in zunehmenden Tiefen überzeugten, und uns zugleich zu der merkwürdigen Thatfache einer *constanten* Temperatur in großen Tiefen verhalfen. Uebrigens sind meine Versuche größtentheils auf dem Schiffe selbst gemacht worden; denn über das Aussetzen eines Bootes geht zu viel Zeit und mit ihr leicht die Windstille verloren, und das Herausziehen einer schweren Last aus großen Tiefen läßt sich auf dem Schiffe weit schneller und bequemer als in einem Boote bewerkstelligen.

*) In gewissen Gegenden der Erde giebt es zwar häufig Windstillen, z. B. in der Nähe des Aequators zu allen Zeiten, und in hohen Breiten zur Sommerszeit; *gänzliche* Windstillen

Die *Beobachtungen selbst* sind folgende, in Graden des Botheiligen Queckfüßer- Thermometers und in Faden zu 6 engl. Fußsen ausgedrückt *).

1803	Breite	Länge v. Greenw.	Temperatur des Meerwass.		
			an der Oberfläche	in der Tiefe	Faden
Dec. 4	15° S.	31° W.	20,5° R. (21)	19,0° R. v. 60	
1804					
Fbr. 23	52	68	9,6	6,3	55
März 7	59	71	3,7 (4)	3,1 1,8	60 100
13	57	80	5,2 (4,5)	3,2	100
19	56	90	6,2 (7)	4,7 5,5	200 50

Um Cap Horn

das heißt solche, bei welchen ein Schiff, auch wenn es alle Segel trägt, nicht aus der Stelle geführt wird, sind jedoch auch hier ziemlich selten; jede Fortbewegung des Schiffes aber, wenn auch nur mit $\frac{1}{2}$ Fuß Geschwindigkeit, ist Versuchen dieser Art hinderlich, weil man dann wegen der schrägen und meist gekrümmten Richtung der Lothlinie, die Tiefen nicht mehr richtig angeben kann. Dasselbe gilt vom Beylegen des Schiffs, da dieses während desselben immer seitwärts abtreibt. Während jener ermüdenden Windfüllen beizulegen, um alles Fortschreiten zu hindern, dazu entschließt sich der Seefahrer nicht, weil man in diesen Regionen vergeblich auf frischen Wind hoffen würde, und nur durch langsames Fortschreiten daraus entkommen kann. H.

- *) Die eingeklammerten Zahlen in der Spalte der Temperatur der Oberfläche, bedeuten die gleichzeitig beobachteten Temperaturen der Luft.

		Temperatur des Meerwass.			
1804	Breite	Länge v. Greenw.	an der Oberfläche	in der Tiefe Faden	
Südsee	Mai 24	13° S.	146° W.	22,3° R.	12,0° R v. 100
	25	0	146	23,5	11,6 200
	Juni 13	23 N.	182	20,5 (23,5)	13,3 125
					17,3 50
					19,7 25
					20,5 1
	Juli 1	33	190	17,0	9,6 200
					12,7 55
	14	52	200	5,0	-0,4 100
	Spt. 10	(47)	(202)	12,5	+0,5 80 ^a
	26	31	226	22,3	17,4 80
1805					
Mal 17	46	216	+1,3	0,0 60 ^b	

a) Die eingeklammerte Breite und Länge ist von mir aus Krusenstern's Reisekarte hier eingetragen, da im Originale die Breite und Länge des 26. Sept. bei dem 10. Sept. durch Druckfehler steht. Es scheint indeß hier oder in der folgenden Tafel noch ein Druckfehler in den Zahlen des 10. Sept. zu seyn, da bei einer Temperatur des Meers an der Oberfläche von 12,5 und 80 Faden Tiefe von 0,5°, eine Temperatur in 50 Faden Tiefe von höchstens 5° gehört, in der zweiten Tafel aber diese mit 7,5° steht. Am 15. Juli lief Herr von Krusenstern im Hafen St. Peter und Paul in Kamtschatka ein, den Tag zuvor hatte er Windstille; am 7. Sept. lief er aus der Awatschabay wieder aus. *Gilb.*

b) Während einer Windstille, die sie beim Heraussegeln aus der Bay Aniva am Südende der großen Insel Sachalin befiel. Am 21. Mai unter 48° Breite schneyte es, und den 26. Mai fand Krusenstern in derselben Breite bei der Insel eine ungeheure Menge Eis und Eisfelder. *Gilb.*

1805	Breite	Länge v. Greenw.	Temperatur des Meerwass.		
			an'der Oberfläche	in der Tiefe	Faden
Ochotzkisches Meer	Aug. 3	53° N.	216° W.	9,7° R.	— 1,0° R. v. 80
	22	53	208	7,4	— 1,6 110
	23	53	208	6,3	— 1,6 115
					— 1,6 60
					— 1,6 30
					— 1,3 21
					— 0,2 18
					+ 2,0 16
					5,5 14
					6,3 1
Cehinef, Japan, Meer	Nov. 2	27	213	20,5 (19,0)	14,3 120 14,3 100 14,5 90 17,3 30
	13	23	228	18,7	14,7 130 17,8 50
	1806 Febr 14	19	246	17,8	11,5 70
	Juni 11	26	37	18,7	13,7 200 15,0 70

c) „Den 22. und 23. August, heisst es bei Krusenstern, hatten wir Windstille, welche Dr. Horner dazu anwendete, Versuche über die Temperatur des Wassers anzustellen.“ Dieses geschah zwischen der Insel Sachalin und Kamtschatka. *Gill.*

1806	Breite	Länge v. Greenw.	Temperatur des Meerwass.	
			an der Oberfläche	in der Tiefe Faden
Atlant. Meer Juni 17	30° N.	40° W.	18° R.	13,5° Rv. 140
				13,5 170
				13,5 200
				15,0 63
				16,3 30
				17,2 15
				17,4 $\frac{1}{2}$

Da die Abwechselungen der Jahreszeiten und die zufälligen Aenderungen der Temperatur wohl nur wenig Einfluß auf große Tiefen haben, so läßt sich aus diesen Beobachtungen folgende Tafel ableiten, welche einigermaßen die *klimatische Verschiedenheit der Erwärmung des Ozeans* zu erkennen giebt. Die in Klammern eingeschlossenen Zahlen sind aus den nächsten Beobachtungen, nach dem Gesetze ihrer Abnahme interpolirt, nicht unmittelbar beobachtet worden, wie sich (zugleich mit der Zeit jeder Beobachtung) durch Vergleichung mit der vorstehenden Tafel ergibt.

d) „Den 10. Juni, heißt es in der Krusenstern'schen Reise, verloren wir in 25° 30' der Breite den Nordost - Passat. Der Uebergang zu den veränderlichen Winden hielt dies Mal äußerst schwer; 10 Tage hindurch hatten wir Windstillen, welche mit schwachen Lüften aus verschiedenen Gegenden des Compasses und mit starken Wellen aus Norden abwechselten.“ *Gilb,*

Breiten	Meere	Temperat. des Meerwassers in Tiefen			Mo- nat
		von 50	von 100	von 200 Faden	
0°	Südfce	—	— \	11,6° R.	Mai
1 S.	Südfce	—	12,0° R.	—	Mai
19 N.	Chines. Meer	(13,3° R)	—	—	Fbr.
23 S.	Südfce	17,3	(14,0)	—	Juni
	Japan. Meer	17,8	(14,8)	—	Nov
26 N.	Atlant. Meer	(16,0)	(14,7)	13,7	Juni
27	Japan. Meer	(16,5)	14,3	—	Nov
30	Atlant. Meer	15,5	(14,0)	13,5	Juni
31	Japan. Meer	(19,3)	—	—	Sept
33	Südfce	(12,7)	—	9,6	Juni
46	bei Matmai	+ 0,2	—	—	Mai
47	Japan. Meer	7,5 (?)	—	—	Sept
52	nördl. stilles M.	(+2,8)	— 0,4	—	Juli
53	Ochotzk. M.	— 1,5	— 1,5	—	Aug.
52 S.	bei Staatenlnd	+ 6,3	—	—	Fbr.
56	Südfce	5,5	(+5,2)	4,7	Mrz.
57	Südfce	—	(3,12)	—	Mrz
59	am Cap Horn	3,1	1,8	—	Mrz

Diese kleine Ausbeute von Thatfachen läßt sich aus dem, was andere Seefahrer gethan haben, nicht bereichern. Vor den gleichzeitigen Entdeckungsreisen des Kapitain Phipps nach dem nördlichen und des Kapitain Cook nach dem südlichen Eismeere, gab es über diesen interessanten Gegenstand nur einzelne Versuche und widersprechende Erfahrungen, denen jedoch Rechenschaft über die Art, wie das Re-

sultat erhalten wurde, und folglich die nöthige Glaubwürdigkeit fehlt. Kapitain Phipps bediente sich des im 50sten Bande der Schriften der Londoner Societät von Cavendish beschriebenen Thermometers; und erklärt selbst seine Beobachtungen, obgleich Cavendish sie wegen der ungleichen Ausdehnung und der Compressibilität des Weingeistes corrigirt hatte, doch höchstens nur auf ein Paar Grade zuverlässig, da bei Vergleichung von Cavendish's Thermometer mit einem Fahrenheitischen, ihm Unterschiede von 5° vorgekommen waren. Dr. Irving holte bei seinen Versuchen das Meerwasser aus der Tiefe in einer mit schlechten Leitern umgebenen Flasche herauf, welche durch einen konischen Stöpsel von Innen verschlossen wurde, und tauchte dann erst das Thermometer in dasselbe. Dafs ein solcher Apparat zur rechten Zeit sich öffne und wieder gut verschliesse, und dafs die Temperatur nicht beim Herausziehen und beim Oeffnen der Flasche sich ändere, sind sehr gegründete Zweifel, welche das Zutrauen zu den Versuchen benehmen. Mit Cavendish's Thermometer soll man in 67° Breite in einer Tiefe von 780 Faden — $2^{\circ},7$ R., mit Irving's Apparat dagegen unter 75° Breite in 683 Faden Tiefe $+3,6^{\circ}$ R. als Temperatur des Meers gefunden haben. Beides widerspricht meinen Beobachtungen im Ochotzkischen Meere, ersteres überdem auch den von Irving und Nairne angestellten Versuchen über den wahren Gefrierpunkt des Seewassers, den sie auf

— $1,8^{\circ}$ R. oder 28° F. setzen *). Nicht mehr Wahrscheinlichkeit haben Baily's (des Astronomen auf Cook's Schiffe) Angaben, und auch die Forster'schen, welche noch die glaubwürdigsten sind, trifft der Vorwurf einer unzuverlässigen Methode. Nach diesen letztern wäre die Temperatur des Meerwassers in 100 Faden Tiefe, unter folgenden

Breiten: 1° N.; 24° S.; 35° S.; 55° S.; $55\frac{1}{2}^{\circ}$ S.; 64° S.
($24,0^{\circ}$); ($15,7^{\circ}$); $11,5^{\circ}$; $+0,8^{\circ}$; $+1,0^{\circ}$; $0,0^{\circ}$ R. **)

*) Dafs aber allerdings jenes Wasser in bedeutend höhern Kältegraden noch tropfbar flüssig bleiben kann, wenn es gleich im Augenblicke des Festwerdens das Thermometer auf die feste Temperatur von 28° F. bringt, erhellt aus den Versuchen des Dr. Marcet in dem vorstehenden Aufsatze. *Gilb.*

**) Aus den Beobachtungen in der Strafsse Davis und der Baffinsbay, der Kapit. Ross und Sabine und des Lient. Parry, welche man in dem vorhergehenden Aufsatze findet, lassen sich diese Resultate vielleicht noch mit einigen nicht ganz unzuverlässigen vermehren, die ich hier nach meiner Berechnung beifüge.

nrdl Brte	Temperat. der Meerw. in Tiefen von engl. Faden	
59°	($+2\frac{3}{4}^{\circ}$ R.), 30 Fad.	(Sabine)
60	$+1\frac{1}{2}$, 900 F.	(Sabine)
64	0, 145 F.	(Parry)
67	$-\frac{1}{2}$, 50 F.; -1° , 100 F.; $-1\frac{1}{2}^{\circ}$, 200 F.; $-1\frac{1}{2}^{\circ}$, 400 F.; $-3\frac{1}{2}^{\circ}$ R, 670 F. (Ross)	
	$-\frac{3}{4}$, 100 F.; $-1\frac{1}{4}^{\circ}$, 200 u. 400 F.; $-2\frac{3}{4}$ R, 680 F.	(Sabine)
	$-\frac{3}{4}$, 200 F.; $-\frac{3}{4}^{\circ}$, 250 F.; $-1\frac{1}{2}^{\circ}$, 1000 F	(Sabine)
72½	$-\frac{3}{4}$, 200 F.	(Parry)

Folgerungen.

Was aus den in den obigen Tafeln verzeichneten Versuchen sich zuerst ergibt, ist, daß *ohne Ausnahme* bei zunehmender Tiefe die Temperatur des Meeres sich *vermindert*. Es läßt sich indeß nicht bezweifeln, daß es im Meere Stellen giebt, wo die Wärme in der Tiefe größer als an der Oberfläche ist. Heiße Quellen oder vulkanische Wirkungen können stellenweise das Wasser bedeutend erhitzen, wie das z. B. im Golf-Strome an der Küste von Amerika der Fall zu seyn scheint, wo das Bleiloth, wenn es aus Tiefen von 80 bis 100 Faden heraufgezogen wird, so heiß ist, daß man es mit der Hand nicht berühren kann. Aehnliche Stellen hätten wir vielleicht auch bei den Kurilischen Inseln, in der Diemens Straße, oder im Atlantischen Ozeane finden können, wo wir in 2° 45' südl. Breite und 20° 55' westl. Länge bei hellem Wetter, am reinen Horizonte, etwa 2 deutsche Meilen von uns entfernt, eine abwechselnd entstehende und vergehende Rauchwolke auf dem Meere liegend erblickten, welche weder Pulverrauch noch der Rauch eines brennenden

nrddl Brte	Temperat. der Meerw. in Tiefen von engl. Faden	
75°	— $1\frac{1}{16}^{\circ}$ R., 200 F.	(Parry)
76	— $\frac{3}{8}$, 100 F.; — $\frac{1}{2}^{\circ}$, 200 F.; — 1° , 422 F.	(Sabine)
76½	— $\frac{1}{4}$, 80 F.	(Ross)
	— $1\frac{1}{16}$, 100 F.	(Parry)

Gilb.

Schiffes seyn konnte, indem keine Explosion gehört wurde, und das ganze Phänomen nur $\frac{1}{4}$ Stunde dauerte, sondern vielleicht von einem vulkanischen Aufbrausen herrührte, welches in jenen Meeres-Gegenden nicht ohne Wahrscheinlichkeit ist. Allein alles dieses sind bloße Ausnahmen, deren Ursach selten weit zu suchen ist.

Nach der Behauptung einiger Naturforscher wird die Wärme des Meerwassers auch durch Untiefen und durch die Nähe des Landes sichtbar vermindert; ja man hat sogar das Thermometer als ein Mittel zum Sondiren in Vorschlag gebracht *). Auf diese Vermuthung führte der Umstand, daß die Erde noch schlechter als das Wasser die Wärme leitet, und mehrere Beobachtungen scheinen sie zu bestätigen. Ein Einfluß auf den Thermometerstand von nicht mehr als 2 oder 3° R. ist aber doch wohl zu gering, als daß nicht andere zufällige Einwirkungen, z. B. kältere Winde und Strömungen, sehr leicht zu Irrthum führen würden. Auch sind die Beobachtungen bisher nur bei großen Ländern gemacht worden, deren Nähe jeder Seefahrer durch andre Zeichen hinlänglich erkennt; und schwerlich möchte eine isolirte Klippe oder Sandbank, welche für die heutige Seefahrt die einzigen unbekannten Gefahren sind, auf das Thermometer in der nöthigen Entfernung wirken.

Daß die Wärme des Meerwassers an der Ober-

*) Mehreres hierüber im nächst folgenden Stücke. *Gill.*

fläche am größten, und ungefähr der Wärme der Luft gleich sey, ist ein allgemeiner Erfahrungssatz *). Er leitet auf die Vermuthung, daß das Meer seine Wärme von der Luft und den Sonnenstrahlen empfangt. Die geringe Leitungsfähigkeit des Wassers für die Wärme, vermöge der es seine Temperatur weit langsamer als die Luft ändert, verursacht, daß es zuweilen wärmer, zuweilen kälter als die Luft ist, welche dasselbe berührt. Dieses ist vorzüglich der Fall bei den gewaltsamen Aenderungen der Atmosphäre, z. B. den Stürmen, nach Verschiedenheit der Richtung des Windes; woraus die widersprechenden Erfahrungen von Hellant und Irving sich erklären, welche der eine das Meer nach dem Sturme kälter, der andere es wärmer als die Luft gefunden haben will, ohne daß sie jedoch die Wärme beider vor dem Sturme untersucht hatten.

Die bisher angestellten Beobachtungen sind noch zu unvollständig, um etwas über das Gesetz zu bestimmen, nach welchem die Wärme in der Tiefe abnimmt. Aus den wenigen vollständigen Versuchen erhellet im Allgemeinen, daß die Temperatur anfangs unmerklich, nachher schneller, und dann in größerer Tiefe wieder langsamer abnimmt, und zuletzt in einen constanten Wärmegrad übergeht. Die

*) Die von Hrn. Horner zusammengestellten Beobachtungen über die Wärme der Oberfläche des Meers an verschiedenen Stellen, füge ich diesem Aufsatze am Ende in einer Tafel bei. G.

Tiefe, in welcher sich die Temperatur nicht mehr zu ändern scheint, fängt an

	in der Breite von	in der Tiefe von	und betrug	im Monat
in der Südfsee	23° N.	120 Faden	13,3° R.	Juni (25° F.)
im koräisch. M.	27 N.	100	14,3	Nov.
im atlant. Meer	30 N.	110	13,5	Juni (20 F.)
im ochotzk. M.	53 N.	25	1,5	Aug. (15 F.)

Die eingeklammerten Zahlen zeigen die Tiefen an, wo die Wärme schneller abzunehmen anfing, und möchten ungefähr die Gränze bezeichnen, wo die Mittheilung der zufälligen Wärme von obenher aufhört. Bis zu diesen Tiefen hängt die Temperatur noch von den Jahreszeiten ab; die tiefer anfangende constante Temperatur wird aber wohl mehr von den klimatischen Verschiedenheiten bestimmt. Es ist zu vermuthen, daß die im Ochotzkischen Meere beobachtete Temperatur von $-1,5^{\circ}$ die Gränze der Erkaltung des Meerwassers ausmache. Auch zweifle ich nicht, daß in den wärmern Meeren noch ein geringerer Wärmegrad, als der von mir beobachtete, in noch größeren Tiefen Statt finde, obgleich ich am 17 Juni 1806 die Temperatur des Meerwassers von 140 bis 200 Faden Tiefe unverändert von $13,5^{\circ}$ R. gefunden habe.

Daß im Meere die Kälte mit der Tiefe zunimmt, hat einige Naturforscher auf die Vermuthung geführt, der Grund des Meeres müsse in sehr großen

Tiefen eine *völlige Eismasse* seyn. Hierüber können nur Versuche im großen Weltmeere entscheiden; unweit der Ufer sind die Tiefen zu gering. Der Gedanke hat zwar etwas zurückschreckendes; die im Norden von Asien und Amerika beständig und tief gefrorne Erde und das unvergängliche Eis der hohen Gebirge zeigen aber doch, daß die innere Wärme des Erdballs schwerlich hinreiche Wasser flüssig zu erhalten, und daß die Temperatur an der Oberfläche desselben bloß der Einwirkung der Sonnenstrahlen auf die Atmosphäre, und allenfalls den chemischen Auscheidungen der Vulkane ihre Entstehung verdanken. Allein wenn es auch mit teleologischen Principien vereinbar wäre, daß ein Eisklumpen zum Wohnorte lebender Geschöpfe bestimmt sey; so ist doch wohl der Salzgehalt des Meeres der Idee von einem solchen Grundeise entgegen. Da das Salz nicht mit in das Eis eingeht, so müßte das süße Wasser sich vor dem Frieren von dem Salze trennen, und dann augenblicklich wegen seiner geringern specifischen Schwere in höhere und wärmere Schichten aufsteigen, noch ehe es zu Eis würde, so daß der tiefe Meeresgrund mit einer sehr concentrirten Salzauflösung, keinesweges aber mit Eise bedeckt seyn möchte. Schon der große Druck des Wassers muß in jenen Tiefen die Bildung des Eises verhindern, bei der immer eine beträchtliche Ausdehnung des frierenden Wassers Statt findet, da bekanntlich durch mechanischen Druck, der dieses Ausdehnen verhindert (z. B. durch Einsperren in ei-

ne Bombe) das Wasser selbst in bedeutenden Kältegraden vom Gefrieren zurück gehalten wird.

Es wäre sehr zu wünschen, daß künftige Seefahrer sich bemühten, mit zuverlässigen Thermometrographen in dem Atlantischen und dem stillen Ozean, in verschiedenen Jahreszeiten und in verschiedenen Breiten die Tiefen aufzufuchen, in welchen die constante Temperatur von $-1,6^{\circ}$ R. oder darüber, ihren Anfang nimmt. Diese Tiefen würden die Ordinaten einer Curve seyn, welche die Vertheilung der Wärme auf unserm Erdball darstellte, und sie würde uns schneller zu einer umfassenden Kenntniß dieses Gegenstandes verhelfen, als die Menge zerstreuter Thermometer - Beobachtungen, welche seit langen Jahren auf dem festen Lande gemacht worden sind.

Temperatur des Meerwassers an der Oberfläche
nach verschiedenen Beobachtern
Bayly (B), Forster (F), Irving (I), King (K), Ferris (P) *)
und Horner **).

Atlantisches Meer					Atlantisches Meer				
Brei- te	Temperatur der Luft	des Meers	Monat und Beobachter		Brei- te	Temperatur der Luft	des Meers	Monat und Beobachter	
1°N.	° R. 24	° R. 22,8 19	März Sept.	P F	3°N.	R. 23,5 21	° R. 22,3 18,3	März Aug.	P K
2	24 20,2	22,8 19,7	März Sept.	P B	4	23,2	22,3 21,5	März Mai	P K

*) S. Nicholson's Journal, Juni 1804.

**) Alle ohne Buchstaben.

Atlantifches Meer					Atlantifches Meer				
Brei- te	Temperatur der Luft	Temperatur des Meers	Monat und Beobachter		Brei- te	Temperatur der Luft	Temperatur des Meers	Monat und Beobachter	
N	° R.	° R.			N	R.	° R.		
4°	20,4	20,2	Sept.	B	78°	5,4	3,6	Juli	I
5	22,3	21,5	März	P	81	0,0	1,8	Aug.	I
8	21,5	20,4	März	P	1°S	23,5	22,3	März	P
10	20,4	19,7	März	P		21,2	21	Juni	B
	21	18,2	Aug.	K		20,6	19,7	Sept.	K
12	19,7	18,7	März	P	2	23,2	22	April	P
14	19,2	18,0	März	P	5	22,3	21,5	April	P
18	18,7	18,0	März	P		19,4	18,7	Sept.	B
21	18,0	17,0	März	P	7	22,3	21,5	April	P
	19,7	19,2	Aug.	B	9	20,5	21	Sept.	K
23	19,6	19,4	Juli	B	10	22,8	21,5	April	B
25		18,5	Juni		12	21,7	21	April	P
26	17,4	16	März	P	13	20	19,5	Mai	B
	18,0	16,7	März	P	15	21,5	19,6	April	P
		19,5	Juni		18	20,5	19,6	April	P
28		19,5	Juni		20	18,3	17,6	Sept.	B
30		15,2	März		22	21,5	20,5	April	P
		18,5	Juni	P	24	21,6	20,5	April	P
31		18,5	Juni		25	21,5	19,6	April	P
32		14,3	März			—	17	Sept.	F
33		13,4	März	P	26	15,7	15,7	Mai	B
		17,3	Juli	K	28	16,8	15,6	April	K
	17,6	17,8	Aug.	B		18,7	18	Sept.	P
34	18,7	19	Okt.		29	18	17	April	P
37		11	März		31	19,6	19,4	März	B
38		19,7	Juli		33	17	16	April	P
39	16,5	15,7	Juni		34	10	12	Okt.	B
	16,4	16	Aug.	B		12,5	12,5	Okt.	B
43		9	Febr.	P	36	17	15,2	April	P
	18,9	17,6	Juli	R		13,7	11,2	Okt.	K
54	10,4	8,4	Juni	I	37	16	14,3	April	P
56	10,2	10	Juli			14,4	13,5	April	P
	14,5	13,5	Aug.	R	38	13	11,5	April	P
59	13,3	11,3	Aug.	R	40	15	17	Febr.	
60	8	8	Juni	I	44	14	12,7	Febr.	
	12,5	11	Sept.	I	48	11	10,3	Febr.	
61	9,2	8,5	Juli		52	9,6	7,5	Febr.	
74		1,8	Juli	I	58	2,5	3,3	Febr.	
75	15,5	10,2	Sept.	I	59	5	3,7	März.	

Südsee				Südsee			
Brei te	Temperatur der Luft	des Meers	Monat und Beobachter	Brei te	Temperatur der Luft	des Meers	Monat und Beobachter
N	° R.	° R.		N	° R.	° R.	
1°	19,2	20	Dec.	58°	6,7	6,3	Juli
11	21	20	Jan.		5,5	6	Sept.
20	20,7	20	März	59	7,5	4,5	Juli
21	18,9	18,7	März		11	10	Juli
22	22,5	22	Juni	60	6,7	3,5	Mai
23	17	16,7	Juni		8	6,7	Mai
	16,5	18,7	Nov.		4,5	4	Mai
27	19,0	20,5	Nov.	61	5	4	Mai
31	18,5	17,6	Febr.	65	8,3	9,7	Aug.
	21	21	Sept.	70	6	6,5	Sept.
	22,7	22,3	Sept.		1,1	1	Juli
32	13,3	14,3	Febr.		1,7	4	Aug.
	16	18,3	Okt.	1°	23	22,3	Mai
33	17	17	Juli		23,5	23,5	Mai
35	14,2	11,8	Nov.	4	23,2	23	Mai
38	11,5	9,8	Febr.	8	23,5	23	Mai
39	19,6	20	Nov.	19	22,6	21,2	April
40	10	14,5	Okt.	21	21,6	19,5	Juni
42	9,5	11	Okt.	23	21,3	20,5	März
43	11,4	11,5	Juni		16,4	17,5	Juli
44	11,7	12,5	Febr.	25	—	18	Sept.
45	8,7	7,9	Febr.		15,6	16,8	Aug.
	8,0	7,2	März	31	18,5	17	April
		7,5	März	32	16,5	16,5	April
	6,8	7,3	Okt.	35	14,7	12,5	April
46	6	6,5	Okt.	39	15,7	13,8	März
48	16	16,5	Sept.		15,5	12,5	April
50	7	7,5	April	43	11,6	11,4	Jan.
	5,7	5,3	April		13	12,7	März
	6	5,2	Okt.	44	11,7	12,4	Febr.
51	10	7	Juli	55	—	-0,7	Dec.
52	8,5	5,5	Juli			10,5	Dec.
53	8	7,4	Aug.	56	7	5,7	März
	6,5	6,3	Aug.	57	0	5,2	März
55	8	7	Aug.	64		2,3	Jan.
58	7,5	7,4	Juli				

Entdeckung neuer Alkalien unter den Giften des Pflanzenreichs.

Die Entdeckung eines alkalischen Körpers in dem Opium, auf welchem die narkotischen und betäubenden Wirkungen dieses mächtigen Heilmittels und Giftes größtentheils beruhen, die wir dem Dr. Sertürner, Pharmaceuten zu Einbeck im Hannöverfchen, verdanken, hat bei den Chemikern und noch mehr bei den Pharmaceuten mit Recht ein großes Interesse erregt. Diesen Annalen der Physik, deren Januarheft 1817 Hrn. Sertürner's erneuerte Untersuchungen in das Publikum gebracht hat, und in denen ich späterhin die bestätigenden und berichtenden Aufsätze der HH. Gay-Lussac, Robiquet, Sertürner und Choulant über das Sertürner'sche Morphinum und die Mekonsäure den Lesern mitgetheilt habe, kommt es, wie es mir scheint, zu, den Fortgang der Entdeckung im Auge zu behalten und die Materie nicht fallen zu lassen. Die Aufsätze, welche ich hier zusammenstelle, sind dazu bestimmt, dem Leser das Neue kurz und deutlich zu berichten, welches der Fleiß pharmaceutischer Chemiker in den beiden verfloßenen Jahren hierin gebracht hat. — Gleich anfangs hatte Hr. Gay-Lussac den Gedanken geäußert (Ann. 1817 Juli B. 56 S. 339) höchst wahrscheinlich würden sich unter den Giften des Pflanzenreichs und des Thierreichs noch mehrere neue alkalische Körper finden, da die meisten dieser Gifte sich durch alkalische

Eigenschaften auszeichneten, und diese Körper würden hinfüro eine sehr verschiedenen Pflanzen angehörende Gattung ausmachen. Diese Vorausfagung des ausgezeichneten Naturkundigen ist in diesen wenigen Jahren schon in Erfüllung gegangen, wie die gut durchgeführten Untersuchungen Pariser Pharmaceuten über einige mächtige Gifte des Pflanzenreichs bezeugen, welche ich meinen Lesern hier um so mehr vorlege, da die Kenntniss derselben den Naturforscher und Arzt nicht weniger als den Chemiker interessirt, und die Untersuchungen allgemein verständlich und in ihren Resultaten anziehend sind. — Was ich bei jener Gelegenheit bemerkte, sey mir erlaubt, hier noch ein Mal zu erinnern. Da die Endsylbe *ium* Metalle charakterisirt, so ist Morphium kein schicklicher Name; ihn hat daher Hr. Gay-Lussac in *Morphine* verwandelt, und nach seinem Beispiele bedient man sich jetzt in der französischen chemischen Kunstsprache der Endsylbe *ine*, um die alkalischen Pflanzenkörper zu benennen, von denen man immer mehrere kennen lernt, zum Beispiel Strychnine, Brucine. Da aber diese Endsylbe von Hrn. Davy schon für die Chlorine, Jodine und ähnliche Körper in Besitz genommen worden, so habe ich vorgeschlagen, im Deutschen diesen alkalischen Pflanzenkörpern das Sachgeschlecht (gleich dem Kali, Natron und Ammoniak) und die Endsylbe *in* als charakteristische Bezeichnung zu geben, und ich nenne sie *das Morphin, das Strychnin, das Brucin*. Ich wünsche darin Nahfolge, da Uebereinstimmung in der chemischen Bezeichnung und Erleichterung des Gedächtnisses durch sie von nicht geringer Wichtigkeit ist, für den Kenner nicht minder als für den, der die Wissenschaft erst zu erlernen hat.

Gilbert.

III.

Ueber das *Strychnin*, ein neues in der *Ignaz-Bohne* und der *Brechnus* entdecktes Pflanzen-

Alkali

VON PELLETIER und CAVENTOU, Pharmac. in Paris.

(Eine Vorles. in d. Parif. Akad. geb. d. 14 Dec. 1818.)

Frei ausgezogen von Gilbert

Linné war der Meinung, die zu einerlei Familie, und also noch mehr zu einerlei Gattung, gehörenden Pflanzen hätten fast immer ähnliche medicinische Kräfte; und dieses ist noch jetzt die Meinung unserer vorzüglichsten Botaniker. Solche ähnliche Kräfte müssen, dachten die Verfasser, von einerlei unmittelbaren Bestandtheilen herkommen, und sie unternahmen, um dieses darzuthun, chemische Untersuchungen der wirksamsten Pflanzenkörper unter den Heilmitteln.

Zu den allerwirksamsten gehören mehrere Arten des Geschlechts *Strychnos* *), besonders *Strychnos nux vomica* **) und *Strychnos igna-*

*) Von französischen Naturforschern *Vomitiers* genannt. G.

**) Ein im südlichen Hindostan und auf Ceylon einheimischer sehr großer Baum, dessen den Aprikosen ähnliche Früchte

tia *). Die Wirkungen der Saamenkerne dieser beiden Pflanzen - Arten (Brechnuß oder Krähenauge, und Ignaz - Bohne) haben in den letzten Zeiten die Aufmerksamkeit der Aerzte auf sich gezogen und zu mehreren gelehrten Abhandlungen Stoff gegeben; besonders die erstern; denn Ignaz-Bohnen waren zu schwer zu erhalten. Von der Brechnuß haben Desportes und Braconnot Analysen gegeben, welche wenig von einander abweichen; die Ignaz-Bohne war aber bisher noch nie zerlegt worden. „Wir hatten uns, sagen die Verfasser, eine hinreichende Menge von diesen Samenkernen verschafft, und es ist uns während unserer Arbeit über sie gelungen, das wirkliche Princip derselben und der andern giftigen Strychnos-Arten einzeln darzustellen. Wir haben es in krySTALLINISCHER Gestalt, voll-

in ihrem Fleische 8 bis 10, platten Knöpfen ähnliche Saamenkerne, die sogenannten *Krähenaugen* oder *Brechnüsse*, ein bekanntes Gift, enthalten. G.

*) Ein in den Philippinen einheimischer kriechender Baum, mit holzigem Stamm, von Armes dicke, *Ignatia amara*, *Bitter - Ignazbaum*, in den Philippinen *Cantara* genannt, dessen Blüthen denen der Granatäpfel ähnlich sind, und in dessen länglich runder birnenförmigen Frucht von der Größe einer Melone, in dem gelb bitterlichem Marke gegen 20 groÙe Saamenkerne liegen, die beim Trocknen sehr zusammenschrumpfen und *St. Ignazbohnen*, oder *Fieberbohnen*, und von den Einwohnern die Bohne *Igasur* oder *Manang* genannt, und von ihnen gegen fast alle Krankheiten gebraucht werden. G.

kommen weiß, und mit allen Kennzeichen eines reinen und ganz besonderen Körpers erhalten, dem die charakteristische Eigenschaft der Salzbasen zukommt, und der das Vermögen die Säuren zu sättigen und sich mit ihnen zu wahren Neutralsalzen, welche auflöslich, durchsichtig und krySTALLISIRBAR sind, zu verbinden besitzt. Angespornt durch diesen Erfolg unternahmen wir eine neue Zerlegung der Brechnuss, und bald fanden wir auch in ihr das alkalische Princip der Ignaz-Bohne; es bildet in ihr in Verbindung mit einer Säure und einem färbenden Stoffe das *gelbe bittere Princip* der HH. Desportes und Braconnot. Es ist endlich auch in dem sogenannten *Schlangenhölze* vorhanden, welches nach den Naturforschern einer Strychnos-Art, nämlich *Strychnos colubrina*, angehört“ *).

Durch die Gegenwart in drei Arten desselben Pflanzen-Geschlechts glauben sich die Verfasser berechtigt, den Namen ihres neuen alkalischen Körpers von dem Namen dieses Pflanzen-Geschlechts zu entlehnen, und ihn *Strychnin* (*Strichnin*) zu nennen. „Wir hatten zwar anfangs, fügten sie hinzu, den Namen *Vauqueline* in Vorschlag gebracht, zu Ehren des berühmten Chemikers, der zuerst ein organisches Alkali (*alkali organique*!) wahrgenom-

*) Und zwar ist es die holzige Wurzel dieses auf der Insel Timor wachsenden Baums, der eine viel kleinere Art von Brechnuss, als die gewöhnliche trägt. *Gilb.*

men hat *), gaben aber diesen Namen der Bemerkung zu Folge auf, den die Commissaire der Akademie uns machten, daß ein allgemein verehrter Name nicht auf ein schädliches Princip übertragen werden müsse.“

*) Die Verf. beziehen sich hierbei auf die Untersuchungen, welche Hr. Vauquelin über die *Daphne alpina* vor einigen Jahren angestellt hat, um den scharfen, ätzenden Stoff, der sich in der Rinde dieser Art des Seidelbastes oder Kellerhasses findet, einzeln darzustellen und kennen zu lernen. (*Ann. de chim.* 1812 t. 84). Hr. Vauquelin's Entdeckungen in der Chemie sind indess so zahlreich und gut begründet, daß er der kleinen Glorie wohl nicht bedarf, die man ihm zuwenden will, der Erste gewesen zu seyn, welcher in einem unmittelbaren Bestandtheile von Pflanzen ein neues Alkali erkannt habe. Er hatte bemerkt, daß das scharfe Princip des Seidelbastes beim Destilliren mit dem Alkohol nicht überging, wohl aber ganz mit dem Wasser, dessen bittern Geschmack er 24 Stunden lang im Munde behielt; und daß dieses Wasser die von einer Säure geröthete Lakmuspinktur wieder blan machte, den Veilchenfärbstoff aber doch nicht grünte, und daß es mit essigsaurem Blei einen weißen wie Seide glänzenden, und mit schwefelsaurem Kupfer einen grünlich-weißen flockigen Niederschlag gab, mit Kalk- und Baryt-Wasser aber sich nicht einmal trübte: „Sind es einige Spuren von Ammoniak in dem Wasser,“ fügte Hr. Vauquelin hinzu, die diese Wirkungen hervorbringen, oder wäre es die scharfe Materie selbst? ich bin ziemlich geneigt das Letztere zu glauben.“ Eine Aeußerung dieser Art, und die Entdeckung oder Nachweisung eines neuen Alkalis unter den unmittelbaren Bestandtheilen einer Pflanze, scheinen doch zwei sehr verschiedene Sachen zu seyn. Gibb.

Darstellung des Strychnin.

Ignaz-Bohnen zerraspelt (zum Zerstoßen sind sie zu hornartig und haben zu vieles Fett) in einem mit einem Sicherungs-Ventil versehenen Dampf-Digester der Einwirkung von Schwefel-Aether ausgesetzt, geben eine Art von Butter oder von dicklichem Oehl, das etwas grünlich, und wenn es geschmolzt wird, durchsichtig ist, und auf die thierische Oekonomie die der Ignaz-Bohne eigenthümliche Wirkung besitzt, den Starrkrampf (*tenasmus*) zu erregen und dadurch zu tödten. — Um aus den mit Aether extrahirten Ignaz-Bohnen alles im Alkohol Auflöslliche auszuziehen, war vielmaliges Kochen mit Alkohol nöthig und zweimaliges Filtriren der geistigen Auflösung, das erste Mal kochend heiß um sie von der Masse der Ignaz-Bohnen zu sondern, das zweite Mal kalt um eine kleine während des Erkaltes sich abscheidende Menge Wachs von ihr zu trennen. Nach dem Abdestilliren des Alkohols blieb ein gelblich-brauner, sehr bitterer, im Wasser und im Alkohol auflöslicher Rückstand, der noch lebhafter und heftiger auf die thierische Oekonomie als der fettige Körper wirkte.

Bis hierher waren die Verff. denselben Weg als die Hh. Desportes und Braconnot bei ihren Zerlegungen der Brechnuß gegangen, auf dem diese Chemiker ebenfalls einen sehr giftigen, fettigen Körper, und einen nicht minder wirkamen gelblich-braunen, sehr bitteren Körper erhalten hatten. Von hier

an aber nahmen sie in ihrer Analyse einen andern Weg.

Die Ueberzeugung, es könnten zwei so verschiedene Körper nicht beide für sich eine so ausgezeichnete Eigenschaft besitzen, es möchten daher wohl die giftigen Wirkungen des gelblich-braunen, sehr bitteren Körpers nur von einem Antheile Fett, das er zurückhält, herrühren, bestimmten sie, vor allen Dingen diesen Körper zu reinigen. Allein es ließ sich davon nur sehr wenig Fett noch trennen, und ferneres Behandeln desselben mit Wasser, Alkohol, Aether, Salzen, und Metalloxyden führte sie anders zu nichts. Als sie über ätzende Kalilauge in eine ziemlich concentrirte Auflösung dieses braunen, bitteren Körpers gossen, erhielten sie auf der Stelle einen ansehnlichen, in kaltem Wasser nicht auflösliehen Niederschlag, der nach dem Waschen und Trocknen weiß und krystallinisch erschien, und wo möglich noch bitterer als zuvor war. Aller Farbestoff blieb in der Auflösung zurück, und zugleich eine Säure, von der weiterhin die Rede seyn wird.

Der so erhaltene weiße Körper stellte die blaue Farbe der durch Säuren gerötheten blauen Pflanzenläste wieder her, und doch war es unmöglich in dem Wasser, womit er zuletzt gewaschen worden war, Spuren von Kali zu entdecken. Um völlig sicher zu seyn, daß diese alkalische Wirkung ihm selbst eigen sey, versuchten die Verf. ihn mittelst recht reiner Magnesia zu erhalten, mit der sie einige Granne des gelblich-braunen bitteren Körpers

einige Minuten lang kochten. Die Magnesia und der krystallinische bittere Körper blieben, als nach dem Erkalten filtrirt und er mit kaltem Wasser hinlänglich gewaschen worden war, weiß auf dem Filtrum zurück *), und bei der großen Auflöslichkeit des letztern in Alkohol war es leicht, ihn mittelst Alkohols von der Magnesia zu scheiden; ein Verfahren, bei dem man ihn in einem Zustande großer Reinheit erhält. Und auch so dargestellt zeigte er die alkalischen Eigenschaften sehr bestimmt.

Durch die furchtbar mächtigen Wirkungen dieses Körpers auf die thierische Oekonomie, wurden die Verff. bald darauf geführt, daß er das wahre

*) Das kalte Wasser der Waschen führt allen färbenden Stoff der Ignaz-Bohne mit fort, und enthält außerdem noch eine kleine Menge Strychnin und etwas von der Säure, welche in der Ignaz-Bohne mit dem Strychnin verbunden ist; die größte Menge dieser Säure bleibt aber an einen Ueberschuß von Magnesia gebunden auf dem Filtrum zurück. Den färbenden Stoff von dem letzten Antheil des Strychnin und der Magnesia-Salzes zu befreien ist kaum möglich; durch Abdampfen bis zur Trockenheit und Wiederauflösen in schwachem Alkohol, läßt er sich indeß doch rein genug erhalten, daß man seine Eigenschaften, die wenig Interessantes haben, erkennen kann. Er ist im Wasser und Alkohol auflöslich; Säuren schwächen seine Farbe, Alkalien erhöhen sie; essigsaures Blei fällt ihn; zu Thonerde hat er nur wenig Verwandtschaft. Er unterscheidet sich also nach allem diesem nur sehr wenig von dem gelben Farbestoffe, der sich in den meisten Pflanzen findet. Von der eigenthümlichen Säure der Ignaz-Bohne siehe die nächst-folgende Anmerkung. Gilb.

Gift der Ignaz-Bohne sey. In der That fanden sie, daß beim Auflösen des fettigen butterartigen Bestandtheils der Ignaz-Bohne in kaltem Alkohol, eine gewisse Menge des krySTALLISCHEN Körpers zurück blieb; und es gelang ihnen durch langes Kochen des Fettes in Wasser, das sie mit Salzsäure versetzt hatten, auch den letzten Antheil des alkalischen Körpers fortzunehmen, da denn das Fett keine Wirksamkeit auf den thierischen Körper mehr zeigte.

Dieser weiße, krySTALLINISCHE, sehr bittere und alkalische Körper der St. Ignaz-Bohne ist das *Strychnin* der HH. Pelletier und Caventou.

Sie haben es auf demselben Wege auch aus *Brechnuß* dargestellt; doch erhält man hier das Strychnin nicht weiß und krySTALLINISCH, sondern farbig, pechartig, sich krümelnd, und so schwer zu erkennen, daß sie bekennen, es würde auch ihnen, wie den HH. Desportes und Braconnot, entgangen seyn, hätten sie es nicht schon durch ihre Arbeiten über die Ignaz-Bohne kennen gelernt. Eine große Menge des fettigen Körpers verunreinigt dieses Strychnin der Brechnuß. Der wohlfeilste und schnellste Weg das Strychnin aus der Brechnuß rein zu erhalten, ist, den mit Alkohol gemachten Extract aus der Brechnuß in Wasser aufzulösen, und der Auflösung basisches essigsaures Blei zuzusetzen, bis kein Niederschlag weiter erfolgt. Das Bleioxyd schlägt die Säure, an welche das Strychnin gebunden ist, nieder, und zugleich den fettigen Körper, den größten Theil des färbenden Körpers, und das Gummi, welche in

dem geistigen Extracte aus der Brechnuß enthalten sind, und läßt bloß das Strychnin mit Essigsäure verbunden in der Auflösung zurück, und etwas vom farbigen Körper, manchmal wohl auch einen Ueberschuß von essigsaurem Blei, welches letztere man durch Schwefel-Wasserstoff und Filtriren abscheidet. Das essigsaure Strychnin aber zersetzt man durch Kochen mit Magnesia, wobei das Strychnin niederfällt. Um dieses ganz rein zu haben, muß man es mit kaltem Wasser waschen, dann, um alle Magnesia abzuscheiden, es in Wasser auflösen, und endlich den Alkohol abdampfen. Gesezt, es wäre noch nicht vollkommen weiß, so braucht man es nur noch einmal in Essigsäure oder in Salzsäure aufzulösen und mit Magnesia niederzuschlagen; ein Verfahren, das die Verff. einschlagen mußten, um das Strychnin aus dem Schlangenhölze (*Strychnos colubrina*) rein zu erhalten.

Die Verff. haben aus 1 Kilogramm (2 Pfund) St. Ignaz-Bolinen nicht mehr als 12 Gramme, und aus einer gleichen Menge Brechnüsse nur 4 Gramme vollkommen reines Strychnin erhalten. Wahrscheinlich sey, bemerken sie, mehr vorhanden, man verliere aber in den vielen Operationen, denen man das Strychnin unterwerfen muß, um es einzeln und rein darzustellen, beträchtlich viel *).

*) In allen drei *Strychnos*-Arten ist das Strychnin an einer eigenthümliche Säure gebunden, und im Zustande eines sauren Salzes vorhanden; es gehört aber so wenig Säure dazu,

Eigenschaften des Strychnin.

Ueberläßt man eine mit etwas Wasser versetzte Auflösung des Strychnin in Alkohol dem KrySTALLIS-

-iren, so sieht man, daß diese Basis zu sättigen, daß man sich doch kaum eine merk-
bare Menge jener Säure zu verschaffen vermag. Um sie zu
erlangen, muß man die Magnesia (S. 293 Anm.), nachdem
man sie auf dem Filtern, durch Waschen mit kaltem Was-
ser von allem Farbestoff befreit hat, in einer großen Menge
destillirten Wassers kochen. Dieses löst das Magnesia-Salz
auf. Setzt man nach hinlänglichem Concentriren durch Ab-
dampfen, der Auflösung essigsaures Blei zu, so fällt das Blei-
oxyd mit der Säure der Ignaz-Bohne zu Boden. Das Blei
läßt sich durch Schwefel-Wasserstoffgas fortchaffen, und
dampft man dann die Flüssigkeit bis zur Honigdicke ab, so
erhält man eine etwas farbige Säure, welche einige Aehn-
lichkeit mit der Aepfelsäure hat, sich jedoch in mehreren
Beziehungen von ihr unterscheidet. Sie krySTALLISIRT in klei-
nen harten, körnigen KrySTALLen, ist in Wasser und in Alko-
hol sehr auflöslich, schmeckt sauer und sehr styptisch, und
verbindet sich mit den alkalischen und erdigen Basen zu
Salzen, die in Wasser und in Alkohol auflöslich sind. Das
Barytsalz ist sehr auflöslich, krySTALLISIRT aber schwer und pilz-
artig; das vollkommen neutrale Ammoniaksalz giebt keinen
Niederschlag mit Silber-, Quecksilber- und Eisen-Auflö-
sungen, macht aber Kupfer-Auflösungen sogleich grün und
bringt allmählig aus ihnen ein grünlich weißes, im Wasser
sehr wenig auflösliches Salz zum Vorschein; und dieses Ver-
halten zu den Kupfer-Auflösungen scheint das charakteristi-
sche Merkmal der Säure der Strychnos zu seyn. Sie nähert
sich dadurch der Meconsäure, unterscheidet sich aber durch
ihr Verhalten zu dem Eisen-Salzen wesentlich von ihr, in-
dem sie sie nicht röthet. Die Verff. schlagen für diese neue

ren, so erhält man es in kleinen, fast mikroskopischen 4seitigen Säulen, die mit 4 Flächen zugespitzt

Pflanzenläure, wenn sie sich befähigt, nach dem Malayischen Namen der Ignaz-Bohne, die Benennung *Igasur-Säure* (*acide igasurique*) vor. Die drei untersuchten Körper enthalten das Strychnin im Zustande sauren igasursäuren Strychnins (*igasurate de strychnine*).

Hat man aus der Masse der zerspaltenen Ignaz-Bohnen alles in Aether und in Alkohol auflöslche vollständig ausgezogen, und gießt kaltes Wasser auf den Rückstand, so schwellt dieser zu einem bedeutend größeren Raum auf, das Wasser findet sich mit einer ansehnlichen Menge Gummi beladen, und wenn man den Rückstand durch mehrmaliges Waschen mit kaltem Wasser von allem Gummi, und durch Kochen mit Wasser von ein wenig Stärke befreit hat, bleibt ein im kochenden Wasser unaufslöslcher, in Salzsäure auflöslcher, wie gallertartiger Körper zurück, der alle Charaktere des *Bassorin* hat. Nachdem auch sie weggeschafft worden, bleibt nichts zurück als einige holzartige Fasern. Sieht man also von den Theilen ab, welche beim Einäschern der Ignaz-Bohne als Asche zurückbleiben, kaum $\frac{1}{10}$ des Gewichts derselben betragen, und nichts als kohlen-säuren Kalk und Chlorin-Kali enthalten, so sind in der Ignaz-Bohne folgende Körper enthalten: Igasursäures Strychnin, etwas Wachs, ein festes Oehl, ein gelber Farbestoff, Gummi, Stärke, Bassorin und Pflanzenfaser. — Die *Brechnuss* giebt dieselben Producte, doch in einem verschiedenen Verhältnisse, als die Ignaz-Bohne; des Strychninsalzes ist in ihr weniger, des festen Oehls und des Farbestoffs nach Verhältnisse mehr. — Das *Schlangenhholz* ist noch reicher an fettigem Bestandtheil und gelbem Farbestoff, enthält aber des Strychninsalzes weniger, und weder Bassorin, noch Stärke, desto mehr aber Rohlfasern.

sind; übereiltes KrySTALLISIREN giebt dasselbe weiß und körnig.

Das Strychnin verändert sich nicht an der Luft. — Es ist ohne Geruch, hat aber einen unerträglich bitteren Geschmack, und einen Nachgeschmack wie gewisse Metallsalze. — Auf die thierischen Körper wirkt es auf das heftigste, wovon am Ende dieser Arbeit die Rede seyn wird.

Das Verhalten des Strychnin beim Erhitzen ist Folgendes: Es schmelzt nicht eher als bis es sich zerlegt und verkohlt; dieses geschah aber schon in der Hitze, in welcher fette Oehle kochen (312 bis 515° C.), als die Verfasser es dieser Temperatur in Glasröhren unterwarfen, um es völlig wasserfrei zu machen. Das Strychnin ist eben so wenig verdampfbar. Am offenen Feuer schwellt es auf, wird schwarz und läßt unter Entweichen der gewöhnlichen Produkte eine sehr voluminöse Kohle zurück. Hr. Gay-Lussac ist, wie die Verff. sagen, mit einer genauen Analyse des Morphin beschäftigt, und wird auch das Mischungsverhältniß des Strychnin bestimmen.

Einen so starken Geschmack das Strychnin auch hat, so ist es doch im Wasser fast unauflöslich, indem, um 1 Gwthl aufzulösen, 6667 Gwthle Wasser von 10° C. Wärme, und 2500 Gwthle kochendes Wasser erfordert werden. (100 Gramme Wasser von 10° C. lösen nämlich 0,015 Gr., und von 100° C. 0,04 Gr. Strychnin auf.) Und doch kann man die Auflösung in kaltem Wasser noch mit dem Hundertfachen ihres

Gewichtes Wasser verdünnen, ohne daß sie aufhört einen sehr bemerkbaren Geschmack zu haben.

Das Strychnin verbindet sich mit den Säuren und bildet mit ihnen *Neutralsalze*, Dieses ist ihr vornehmster Charakter. Alle Salze des Strychnin sind von einer ausnehmenden Bitterkeit; ihre Auflösungen werden von allen auflösblichen Salzbasen unter augenblicklichem Niederfallen des Strychnin zersetzt; und concentrirte Salpetersäure, welche man auf Strychnin-Salze gießt, wird von ihnen augenblicklich blutroth gefärbt, und nachher, wenn die Säure in Ueberschuß vorhanden ist, gelb.

Das *schwefelsaure Strychnin* löset sich in nicht ganz 10 Theilen kaltem und in etwas weniger kochendem Wasser auf, und krySTALLISIRT beim Erkalten, und besser noch durch freywilliges Verdunsten. Ist das Salz völlig neutral, so sind die KrySTALLE kleine Würfel; überschüssige Säure macht es in feinen Nadeln anschließen. Die KrySTALLE sind luftbeständig und verlieren höchstens etwas an Durchsichtigkeit an der Luft. Im Marienbade erhitzt werden sie undurchsichtig, ohne an Gewicht merklich zu verlieren; in höherer Hitze zergehen sie in das wenige Wasser, welches sie zu enthalten scheinen, und schmelzen dann völlig, wobei sie 0,03 ihres Gewichts verlieren; in noch größerer Hitze zersetzen und verkohlen sie sich. Verdünnte Schwefelsäure, in welcher der Analyse zu Folge 0,1138 Gramme wahrer Schwefelsäure enthalten waren, erforderte 1,1400 Gr.

Strychnin um neutralisirt zu werden, und nachdem das entstandene schwefelsaure Strychnin beim Trocknen bis zum Schmelzpunkt erhitzt worden war, wog es 1,200 Gr. Der Ausfall von 0,0558 Gr. rührte vom Wasser her, welches das Strychnin erst beim Schmelzen verließ. Also enthält das schwefelsaure Strychnin

Schwefelsäure	0,1138 Gr.	oder	9,500 Gwthle
Strychnin	1,0862 -		90,500 -
	<hr/> 1,2000		<hr/> 100,000

Salzsaures Strychnin ist aus Salzsäure und Strychnin sehr leicht zu erhalten. Es ist ein noch leichter auflösliches Neutralsalz als das vorige; krySTALLISIRT in sehr feinen, zitzenförmig zusammengehäuften Nadeln, welche 4seitig zu seyn scheinen und an der Luft undurchsichtig werden; und läßt bis zu dem Punkt erhitzt, daß die Basis sich zersetzt, die Salzsäure entweichen.

Phosphorsaures Strychnin ist ein auflösliches, vollkommen krySTALLISIRbares Salz, das in sehr deutlichen 4seitigen Säulen anschiefst. Vollkommen neutral läßt es sich nur durch doppelte Zersetzung erhalten, sonst ist die Auflösung immer überschüssig sauer, und so krySTALLISIRT sie auch am besten.

Um *salpetersaures Strychnin* zu erhalten, muß man sehr verdünnte Salpetersäure nehmen, ihr mehr Strychnin zusetzen als zum Sättigen nöthig ist, sie erhitzen und filtriren, und die farbenlose Auflösung gehörig abrauchen. Sie krySTALLISIRT in Nadeln von

Perlmutterglanz, die sich Büschel- und Stern-förmig zusammen häufen. Dieses Salz ist im kochenden Wasser weit auflöslicher als im kalten, ausnehmend bitter, und von noch mächtigerer Wirkung auf den thierischen Körper, als das reine Strychnin. Im Alkohol löst es sich ein wenig, im Aether gar nicht auf. Setzt man einer Auflösung des neutralen Salzes einige Tropfen sehr verdünnter Salpetersäure zu, so erhält man noch viel feinere nadelförmige Krystalle, welche saures salpetersaures Strychnin zu seyn scheinen, und beim Trocknen rosenroth werden. In einer Hitze, wenig höher als die des kochenden Wassers wird das salpetersaure Strychnin gelb, zersetzt sich dann und verkohlt sich unter Aufblähen und unter ähnlichem Verpuffen als der Salpeter.

Ganz anders ist der Erfolg, wenn man concentrirte oder nur wenig verdünnte Salpetersäure auf Strychnin gießt. Das Strychnin wird dann augenblicklich amaranthroth, gleich darauf blutfarben, und dann immer mehr und mehr gelb und zuletzt grünlich, welches die umgekehrte Folge der farbigen Ringe dritter Ordnung ist. Die Salpetersäure färbt sich eben so, indem sie das Strychnin auflöst. Während dieser Wirkung verbreitet sich ein sehr auffallender Geruch nach Salpetergas, wenn man mit einer etwas größern Menge operirt. — Dieselbe Farbenveränderung bringt concentrirte Salpetersäure in den Strychnin-Salzen hervor, nur daß hier das Roth viel lebhafter und dauernder ist, und mehr Salpetersäure nöthig ist, um es in Gelb übergehen zu ma-

chen. — Die Wärme befördert sehr diese Wirkung, und Salpetersäure, die schon zu verdünnt ist, um sie kalt hervor zu bringen, röthet oft noch erhitzt das Strychnin *).

Kali bringt in einem durch Salpetersäure roth gefärbten Strychnin-Salze, wenn die Flüssigkeiten hinlänglich concentrirt sind, einen orangefarbenen Niederschlag hervor, der sich in einer größern Menge Wasser auflöst. Das Strychnin ist in diesem farbigen Zustande noch alkalisch und hat zwar ein etwas geringeres Vermögen Säuren zu sättigen als zuvor, bringt aber doch noch mit allen, selbst mit den schwächsten Pflanzensäuren Salze hervor, und zwar *rothe*. Hat man Magnesia Statt des Kalis genommen, so behält man das farbige Strychnin in der Auflösung, und dampft man diese nach dem Filtriren bis zur Syrupdicke ab, so gesteht sie beim Erkalten zu einer körnigen Masse, welche aus salpetersaurer Magnesia und dem veränderten Strychnin besteht. — Aus gelben Strychninsalzen, wie sie durch längere Einwirkung der Salpetersäure entstehen, erhält man auf diese Weise mittelst der Magnesia ein noch viel schwächer-alkalisches, aber sehr auflösliches, modi-

*) Das Strychnin, und noch mehr die Strychnin-Salze sind diesem zu Folge vortreffliche Reagentien auf Salpetersäure und auf salpetersaure Salze. Vermuthet man in Salz etwas von einem salpetersauren Salze, so vermenge man es mit ein wenig Strychnin, und giesse concentrirte Schwefelsäure darauf. Sie (und so auch die Salzsäure) entbindet sogleich die Salpetersäure und diese röthet das Strychnin.

ficirtes Strychnin, welches mit der Säure *gelbe* Salze bildet. Je mehr man verhältnißmäßig der Salpetersäure auf das weisse Strychninsalz gebracht hat, desto dunkler gelb wird das Salz, endlich selbst *grünlich*, und man muß eine außerordentlich groſſe Menge Salpetersäure nehmen, wenn die Farbe der Salze ganz verschwinden soll. Dampft man die Flüssigkeit bis zur Trockne ab, so entzündet sie sich in dem Augenblicke, wenn die Masse fest wird; sättigt man sie aber nach langem Kochen, während sie noch flüſſig ist, so findet man in ihr eine Säure, welche die Verff. für Sauerkleesäure nehmen.¹

Die Salpetersäure schwächt also durch ihr Einwirken auf Strychnin die alkalische Kraft desselben immer mehr, und es lieſſe sich wahrscheinlich auf diese Weise eine ganze Reihe von solchen *künstlichen Alkalien* erhalten, eins immer schwächer alkalisch als das andere, endlich neutral, und selbst sauer. Merkwürdig ist es, daſs hierbei zugleich mit der Alkalität auch die Bitterkeit und die giftige Eigenschaft des Strychnin allmählig bis zum gänzlichen Verschwinden geschwächt werden, wie die weiterhin folgenden physiologischen Versuche beweisen. Auf welche Art wirkt hierbei die Salpetersäure? geschieht es durch Zuführen von Sauerstoff, oder durch Entziehen von Wasserstoff?

Schwefel-Wasserstoff entfärbt die rothen Strychnin-Verbindungen auf der Stelle, nicht aber die gelben, und macht jene vollkommen weifs, wenn sie kein gelbes Strychnin-Salz eingemengt enthalten.

Ist freie Salpetersäure in der auf diese Weise entfärbten Auflösung einer rothen Strychnin-Verbindung, so reicht bloßes Erhitzen hin ihr die rothe Farbe wieder zu geben, indem der überflüssige Schwefel-Wasserstoff durch die Hitze vertrieben wird, und dann neue Einwirkung der Salpetersäure Statt findet. — *Erstes salzsaures Zinn*, welches man in eine rothe Strychnin-Auflösung gießt, macht das Roth verschwinden, Salpetersäure bringt es wieder hervor; eine zweite Menge erstes salzsaures Zinn macht es wieder verschwinden, Salpetersäure dann ein zweites Mal wieder erscheinen, und so ferner, bis endlich die Salpetersäure es in ein gelbes Strychninsalz verwandelt hat, dessen Farbe die salzsaure Zinnauflösung nicht ganz verschwinden macht. — Eine Auflösung *grünen schwefelsauren Eisens* und auch *schweflige Säure* wirken auf eine ähnliche, doch minder ausgezeichnete Weise.

Da sich in den drei letzten Fällen nicht annehmen läßt, daß dem Strychnin Wasserstoff abgetreten werde, so glauben die Verff. sich berechtigt das Strychnin in dem Zustande, in welchem es sich in seinen *rothen* Verbindungen befindet, als ein *erstes Strychnin-Oxyd* zu betrachten. Daß es in den *gelben* Salzen als ein *zweites* Strychnin-Oxyd vorhanden sey, dafür bekennen sie weniger Gründe zu haben und hauptsächlich nur die Analogie *).

*) „Ähnliche Erscheinungen, sagen sie in einer Anmerkung, haben wir an dem *Morphin* beobachtet, dieses würde uns

Kohlensaures Strychnin ist basisch, lässt sich durch doppelte Zersetzung und durch Durchtreiben von kohlensaurem Gas durch Wasser, worin man Strychnin zerrührt hat, erhalten, und setzt sich als ein flockiges Magma und in körnigen Kry stallen ab. In reinem Wasser ist es wenig, in kohlensaurem Wasser gut auflöslich.

Essigsäure, Sauerklee säure und Weinsäure bilden mit dem Strychnin neutrale Salze, die sehr auflöslich sind und mehr-oder minder regelmä ßig kry stallisiren, am leichtesten, wenn sie Ueberschuss an Säure haben. Das neutrale *essigsäure Strychnin* ist sehr auflöslich und kry stallisirt schwer. Die alka lischen Salze dieser Säuren geben mit den Strych nin salzen der Mineral säuren keinen Niederschlag.

Blaustoff-Wasserstoffsäure (Blausäure) löset das Strychnin vollkommen auf, und giebt damit Kry stallen, deren Gestalt sich nicht bestimmen lässt. Die Auflö sung lässt sich bis zur Trockniß abrauchen, ohne daß das blausaure Strychnin sich zersetzt, indem es in Wasser auflösbar bleibt und mit Auflösungen schwefelsauren Eisens sehr dunkelblaue Nieder schläge giebt.

hier aber zu weit führen; überdem beschäftigt sich einer un-
serer Freunde mit diesem Körper besonders.“ — Hr. Dr. Ser-
türner in Einbeck war also, indem er in seinen Abhand-
lungen in diesen Annalen von zwei Morphin - Oxyden rede-
te, ohne diese doch zu kennen, noch glücklicher, als bei seiner
Behauptung einer alkalischen Beschaffenheit des Morphiu. G.

Schwefel und Strychnin, welche man mit einander in destillirtem Wasser kocht, verändern sich nicht, nur daß das Strychnin sich im Wasser auflöst. Versucht man es sie zusammen zu schmelzen, so zersetzt sich das Strychnin sobald der Schwefel zu fließen anfängt, und es entbindet sich Schwefel-Wasserstoffgas in großer Menge.

Kohlenstoff verbindet sich nicht mit dem Strychnin.

Jodine wirkt auf das Strychnin auf eine ausgezeichnete Art. Kocht man über beide Wasser, so verschwindet die Farbe der Jodine, das Strychnin löst sich größtentheils auf, und die wasserhelle Flüssigkeit giebt beim Abdampfen ein weißes in Nadeln krystallisirendes Salz. Das Strychnin wirkt also auf die Jodine nach Art der Alkalien, und verwandelt sie in Jodine-Wasserstoffsaures und Jodinesaures Strychnin. Die Anwesenheit des erstern erkennt man leicht durch Chlorine, concentrirte Schwefelsäure und dergl. mehr. Es ist, um die Jodine in diese Säuren umzustalten, nöthig, des Strychnins mehr zu nehmen, als zum Sättigen beider sich bildenden Säuren erfordert wird, wovon wahrscheinlich die geringe Auflöslichkeit des Strychnins Ursache ist. Das überflüssige Strychnin bleibt auf dem Filtrum leicht gelb gefärbt, und scheint im Zustande der Jodinhaltigen Jodine-Wasserstoff-Verbindungen mit Ueberschuß an Basis zu seyn. Hat man nur sehr wenig Wasser genommen, so zeigen sich während des Kochens desselben über Jodine und

Strychnin amaranthfarbige und rothe Banden, und auch das Salz, welches man erhält, ist schwach rosenroth gefärbt; die sich bildende Jodine Säure scheint also in diesem Falle auf das Strychnin nach Art der Salpetersäure zu wirken.

Die Wirkung der *Chlorine* auf Strychnin ist der der Jodine ähnlich. In Wasser zerrührtes Strychnin löst sich ganz auf, wenn man Chlorine - Gas hindurchströmen läßt, und durch freiwilliges Verdünnen erhält man vollkommen weisses, krySTALLISIRTES Chlorine - Wasserstoffsaures Strychnin, durch Abdampfen dagegen bräunliches, indem sich dabei das zugleich entstandene Jodinsäure Strychnin zu zersetzen scheint.

Die *Metall-Oxyde* werden fast alle aus ihren Auflösungen durch das Strychnin niedergeschlagen, wenn man diese Auflösungen über sie kocht, oder wenn man ihnen Strychnin in schwachem Alkohol aufgelöst zusetzt; Wasser löst zu wenig Strychnin auf, als daß eine wässerige Auflösung eine sichtbare Menge des Niederschlags gäbe. In einigen Fällen wird jedoch nicht alles Oxyd gefällt, wenn sich nämlich ein dreifaches Salz bildet, wie das der Fall ist, wenn man Strychnin in einer Auflösung schwefelsauren Kupfers kocht; die Auflösung wird sogleich grün, läßt Kupferoxyd fallen, und krySTALLISIRT nach dem Filtriren und Abdampfen in sehr langen Nadeln, welche ein schwefelsaures Doppelsalz aus Strychnin und Kupfer sind. — *Ammoniak* und *Magnesia* schlagen das Strychnin aus seinen Auflö-

fungen nieder; *Thonerde*, *Yttererde* und *Beryllerde* sind von den Verff. nicht versucht worden.

Zucker, *Gummi*, *Stärke* und andre *nicht saure Pflanzenstoffe* üßern auf das Strychnin keine Einwirkung. Weder *Fettarten* noch die *feuerbeständigen Oele* lösen von ihnen eine merkbare Menge auf; in den *flüchtigen Oelen* ist dagegen Strychnin leicht auflöslich, und ist die Auflösung heiß gesättigt worden, so krySTALLISIRT sie beim Erkalten. Daß *Alkohol* ein Auflösungsmittel des Strychnin ist, haben wir gesehen; die *Aetherarten*, wenn sie von aller Säure frei sind, lösen sie dagegen nicht auf.

Physiologische Versuche.

Ueber die Wirkungen, welche die Brechnuß auf die thierische Oekonomie äußert, haben wir von den HH. Delille, Magendie und Desportes sorgfältige Beobachtungen. Als diese Physiologen ihre Versuche bekannt machten, waren aber diese Samenkörner noch nicht zerlegt, und man kannte ihre unmittelbaren Bestandtheile und das wirksame Princip in denselben noch nicht. Die Verff. haben die unmittelbaren Bestandtheile, welche ihre Zerlegung der Samen von Strychnosarten ihnen gegeben haben, in möglichster Reinheit dargestellt Thieren in verschiedenen Mengen eingegeben. Das Resultat ihrer Versuche war, daß sowohl in der Brechnuß, als in der Ignaz-Bohne und in dem Schlangenhholze, das igarsaure Strychnin allein auf die thierische Oekonomie ausgezeichnet wirkt, und daß alle andern un-

mittelbare Bestandtheile derselben, wenn sie ganz rein dargestellt sind, sich ohne schädlichen Einfluß auf den thierischen Körper zeigen. Die Salze des Strychnin wirken kräftiger als das Strychnin selbst, weil sie viel auflöslicher sind. Es giebt keinen Körper, dessen Verbindungen mit dem Strychnin nicht giftig wären. Es giebt folglich auch kein chemisch wirkendes Gegengift für das Strychnin, und man kann gegen dieses Gift nur physiologisch, das heißt mittelst des thierischen Körpers selbst wirken, indem man ihn anregt, das Gift herauszutreiben z. B. durch Brechmittel, oder die erstarrenden Krämpfe zu stillen wie durch Opium und Morphin, oder mittelst chirurgischer Operationen und mechanischer Hilfsmittel, welche der Asphyxie zuvorkommen.

Versuche mit reinem Strychnin. Es wurde $\frac{1}{2}$ Gran aus Ignazbohnen erhaltenes Strychnin einem Kaninchen in den Rachen geblasen. Nach 2 Minuten stellten sich die Krämpfe ein, und am Ende von 5 Minuten wurde das Thier durch einen Anfall von Starrkrampf getödtet. — Es wurde ferner $\frac{1}{2}$ Gran Strychnin in einen Einschnitt im Rücken eines Kaninchen gebracht. Der Starrkrampf äußerte sich schon am Ende der 6sten Sekunde und das Thier starb am Ende von $3\frac{1}{2}$ Minute. — Beide Versuche wurden mit Strychnin aus der Brechnuß wiederholt; sie gaben dieselben Resultate. — Strychnin in Mengen von $\frac{1}{4}$ Gran, Kaninchen, Meerschwein-

chen und Katzen eingegeben, tödtete diese Thiere jedes Mal binnen 20 bis 60 Minuten.

Versuche mit Strychnin-Salzen. Einem Kaninchen wurde $\frac{1}{4}$ Gran salpeterlaures Strychnin eingegeben; in der zweiten Minute traten Anfälle von Starrkrampf ein, und in den drei folgenden Minuten erfolgte der Tod. — Gerade so wirkte salzlaures Strychnin. — In Wasser aufgelöstes blausaures Strychnin, wovon $\frac{1}{4}$ Gran einem Kaninchen eingegeben wurde, tödtete dieses binnen 20 Minuten durch Starrkrampf.

Versuche mit oxygenirtem Strychnin. Einem Kaninchen wurde aufgelöst 1 Gran aus rothem schwefelsaurem Strychnin niedergeschlagenes oxygenirtes Strychnin; ein heftiger Anfall von Starrkrampf und der Tod erfolgten. — Das rothe salpeterlaure Strychnin selbst tödtet Kaninchen schnell. — Dagegen brachte Strychnin, das durch langes Kochen von Salpetersäure darüber, Abdampfen der überflüssigen Säure, und Niederschlagen durch Magnesia, in das gelbe Oxyd vollständig verwandelt worden war, keine Wirkung auf zwei Kaninchen hervor, von denen man $\frac{1}{2}$ Gran dem einen, 1 Gran dem andern eingegeben hatte. — Langes Einwirken von Salpetersäure auf Strychnin zerstört also die giftige Wirkung desselben, und überoxygenirtes Strychnin ist nicht mehr ein Gift.

Versuche mit dem fettigen Körper. Einer Katze wurde 1 Gran von dem Fette eingegeben, welches kochender Aether aus zerraspelten Ignazböh-

nen auszieht; sie starb am Ende von 2 Minuten in einem Anfall von Starrkrampf. — Ein Kaninchen zu tödten würde $\frac{1}{2}$ Gran hingereicht haben. — Dagegen hatte 1 Gran dieses Fettes, nachdem es in kaltem Aether war aufgelöst und durch säuerliches Wasser von aller Strychnine befreit worden, gar keine Wirkung auf ein Kaninchen; ein Versuch, der zwei Mal immer mit demselben Erfolg wiederholt wurde. — Also ist das nicht gereinigte Fett blos, weil es noch Strychnin enthält, giftig.

Versuche über die vereinte Wirkung von *Strychnin* und von *Opium* oder *Morphin*. Diese Versuche sollten lehren, ob nicht die narkotische und betäubende Wirkung von Opium und Morphin, den erregenden Wirkungen des Strychnin das Gleichgewicht halten und sie aufheben sollte.

Es wurde $\frac{1}{4}$ Gran Strychnin, welches genug ist, um ein Kaninchen zu tödten, und 2 Gran Morphin zusammengerieben, und (weil letzteres unaufgelöst fast unwirksam ist) in Essigläure aufgelöst einem Kaninchen eingegeben. Erst nach einer Stunde zeigte sich ein Anfall von Starrkrampf; dann folgte Ruhe, bis eine zweite Convulsion eintrat. Am Abend fraß das Thier ordentlich, in der Nacht aber starb es. — Der Versuch wurde nun auf eben die Art mit $\frac{1}{4}$ Gran Strychnin und 6 Gran Morphin wiederholt; *es äußerte sich kein Anfall von Starrkrampf*, und das Thier befand sich noch nach drei Tagen so wohl, daß es zu andern Versuchen brauchbar war.

Die Verff. brachten darauf in eine Wunde, die sie in den Rücken eines Kaninchens gemacht hatten, $\frac{1}{4}$ Gran essigsaures Strychnin und 10 Gran Morphin. Nach 3 Minuten erfolgte Anfall von Starrkrampf, dessen Symptome zwar nur schwach waren, der aber $\frac{1}{4}$ Stunden lang anhielt, und dem das Thier endlich unterlag. Der Starrkrampf zeigte sich blos in der Brust und in den Vorderfüßen; die Hinterfüße und der hintere Theil des Körpers schienen unbeweglich und wie paralytisch zu seyn.

Endlich wurde $\frac{1}{4}$ Gran Strychnin mit 12 Gran gummösem Opium-Extract einem Kaninchen eingegeben. Nach $\frac{1}{4}$ Stunde traten ziemlich starke Anfälle von Starrkrampf ein; das Thier widerstand ihnen aber. Später erfolgten schwächere Anfälle. Das Thier fraß, schien sich dann zu beruhigen, war aber den Tag darauf todt.

Diese Versuche setzen es außer Streit, bemerken die Verff., daß der von ihnen entdeckte neue alkalische Körper, das Strychnin, der wirksame und giftige Stoff der Strychnos, besonders der St. Ignaz-Bohne und der Brechnuß ist; daß er in allen Verbindungen seine giftigen Eigenschaften behält; daß sich demselben vielleicht durch therapeutische Mittel entgegen wirken läßt, daß es aber kein wahres Gegengift für dasselbe giebt, welches fähig wäre, seine schädlichen Wirkungen zu neutralisiren.

Z U S A T Z.

von dem Professor MAGENDIE in Paris.

„Ich habe die Wirkungen des Strychnins auf die Thiere untersucht, und alle Wirkungen wieder gefunden, welche von Hrn. Delille und mir, vor ungefähr zehn Jahren als dem *Upas tieuté* von Java*), der Brechnuß und der St. Ignaz-Bohne eigen, beschrieben worden sind. Gerade so wie diese Gifte äußert auch das Strychnin eine besondere erregende Wirkung auf das Rückenmark und bringt einen wahren Tetanus hervor **); es schien mir aber an

*) Das heftige Gift, *Upas tieuté*, eines derer, womit die Malayen auf Java und Borneo ihre Pfeile vergiften, wird von ihnen, nach dem Berichte Lechenaults (von dem Delille das Gift zu seinen Versuchen erhalten hatte), ebenfalls aus einer Strychnos-Art, *Strychnos tieuté* von ihm benannt, einer rankenden Staude bereitet, welche über und unter der Erde und an Bäumen weit fortkriecht. Es ist der bis zur Syrupdicke eingekochte Abfud aus Rinde und Wurzel dieser Staude, und wirkt anfangs laxirend und Brechen erregend, ergreift dann aber das Rückenmark und bringt den Tod unter Erscheinung von Starrkrampf. Das gewöhnliche Gift, *Upas antiar* der Malayen, von dem ulmenähnlichen Baume Antfar, Lechenaults *Antiaris toxicaria*, ergreift dagegen mehr den Magen, den Darmkanal und die Respirations- und Circulations-Systeme. *Gillb.*

**) Nach dieser Haupt-Eigenschaft hätte ich das neue Alkali *Tetanin (tétanine)* genannt gewünscht, analog den Benennungen *Morphin* und *Emetin*, welche den physiologischen Charakter dieser Körper sogleich in das Gedächtniß rufen, *M*
[Hr. Pelletier erwiederte (*Journ. de Pharm. Avr. 1819*)

Wirksamkeit noch den geistigen Extract des Strychnos zu übertreffen. Um auf einen grossen Hund sichtbar zu wirken, reicht $\frac{1}{4}$ Gran des neuen Alkali hin.“

„Ich habe es in dieser Dosis bei einem 67jährigen Manne gegen eine Muskel-Schwäche gebraucht, die bei ihm Folge einer Krankheit des Gehirns war, gegen die ich den geistigen Extract aus der Brechnuß anzuwenden Willens war, und unzweideutige Wirkungen von Staarkampf (*secousses tetaniques*) erhalten. Nach einer achttägigen Behandlung dieser Art hatten seine Muskelkräfte merklich zugenommen.“

„Auch mit mehreren Strychnin-Salzen habe ich Versuche an Hunden gemacht, zum Beispiel mit schwefelsaurem, mit salpetersaurem und mit blausaurem Strychnin. Sie schienen mir wie das Strychnin selbst zu wirken, vielleicht noch etwas kräftiger. Bekanntlich sind die Morphin-Salze im Ganzen viel wirksamer als das Morphin selbst.“

er könne dieser Benennung aus dem Grunde nicht beitreten, weil es ein zweites, von dem Strychnin verschiedenes Alkali in der falschen *Angustura* gebe, das vermöge seiner Wirkung auf den thierischen Körper gleiche Rechte an die Benennung Tetanin habe. Seine gründliche Untersuchung dieses zweiten von ihm entdeckten Pflanzen-Alkali schliesst sich auf das genaueste an gegenwärtige an, und der Leser wird sie hier mit Gewinn an Kürze und Deutlichkeit finden. *Gilb.*]

IV.

Pikrotoxin, ein Pflanzen-Alkali in den Kockelskörnern *).

aufgefunden von BOULLAY, Pharm. in Paris.

Von Gilbert.

Schon im J. 1811 hatte Hr. Boullay, auf Ersuchen des Professor Chaussier, die Samenkörner des *Menispermum cocculus* Linné's chemisch zerlegt, um die Natur des giftigen Bestandtheils derselben zu erforschen, und es war ihm gelungen, diesen Bestandtheil einzeln in glänzend weissen, halbdurchsichtigen vierseitigen Nadeln darzustellen, welche von einer so entsetzlichen Bitterkeit waren, daß Chaussier sie in dieser Hinsicht mit dem Upas tieuté verglich. Dieser krySTALLIRTE Körper befaß die giftigen Ei-

*) Gewöhnlich genannt *Cocculi indici* oder *officinarum*, *Cocques du Levant*, Kockelskörner, Fischkörner; der Erbsengroße Same eines in Ostindien wachsenden Baumes von getrennten Geschlechtern, deren holzige schwärzliche Hülle einen emulsiven Kern von äußerst bitterm und scharfem Geschmack umschließt, und in Ostindien zum Betäuben der Fische, (von denen aber viele sterben) von Vögeln und andern Thieren, um sie zu fangen, gebraucht werden. G.

genschaften der Kockelskörner in verstärktem Grade, indess ein Fett, ein Farbestoff und ein von Hrn. Boullay für Eyweissstoff genommener Bestandtheil der Samen, ohne Schaden innerlich genommen werden konnte. Diese Krystalle lösten sich in dem 25fachen ihres Gewichts an kochendem Wasser auf, fielen aber beim Erkalten zur Hälfte daraus wieder krySTALLINISCH nieder; und diese Auflösungen veränderten weder die Farbe des Veilchenlastes noch die der Lackmustinktur. Die Krystalle waren ferner in dem Dreifachen ihres Gew. Alkohol vom spec. Gew. 0,810, und nicht minder in Essigsäure auflöslich, und gaben mit concentrirter Schwefelsäure und mit Salpetersäure gelbliche Auflösungen. Nur einstweilen wollte Hr. Boullay diesen neuen Körper, von dessen wahrer Natur er damals noch keine Ahnung hatte, bis er ihn werde genauer kennen lernen, krySTALLISIRTES giftiges Bitter (*amer véneneux cristallisé*) oder *pirotoxine* genannt haben, nach dem Geschmack und der giftigen Eigenschaft, die indess demselben mit vielen andern Pflanzen-Körpern gemein sind.

Hr. Boullay hatte sich begnügt, den wässrigen Extract der Kockelskörner mit basischem essigsaurem Blei zu versetzen, und nach dem Filtriren wechselseitig abzuräucher und mit Alkohol wieder zu extrahiren, bis sich alles in Alkohol auflöste, und diesen dann dem KrySTALLISIREN zu überlassen; ein Weg, auf welchem er ein Salz, eine neutrale Verbindung einer Säure mit einem alkalischen Körper, zwar farbenlos, aber unzersetzt erhalten hatte. Erst seitdem

die Arbeiten über das Morphin bekannt geworden sind, hat Hr. Boullay seine Arbeit vervollständigt, das Salz zerlegt, und den alkalischen Körper erkannt, auf den er jetzt den Namen *Pikrotoxin* überträgt.

Herr Boullay findet, heist es in dem *Journal de Pharm.* (1819) in den Kockelskörnern zwei Arten eines festen Oehls oder Fetts von sehr verschiedener Consistenz, Zucker, Eyweißstoff, Farbestoff, safrigen Holzstoff, einige Mineralsalze und sehr wenig Kiesel-erde und Eisen, — vorzüglich aber ein neues Pflanzen-Alkali von giftiger Natur, welches mit einer neuen Pflanzensäure in dem Zustande eines sauren Salzes verbunden ist.

Als die leichteste Art dieses Alkali aus den Kockelskörnern darzustellen, giebt Hr. Boullay folgende an: Man koche die von der schwarzen Samenhülle gereinigten Samenkerne in Wasser, dampfe den Extract nach dem Filtriren langsam bis zur Honigdicke ein, behandle ihn dann mit $\frac{1}{10}$ seines Gewichts Barryt oder Magnesia, und ziehe ihn darauf 24 Stunden lang mit kaltem möglichst wasserfreiem Alkohol aus. Den geistigen Extract rauche man bis zur Trockenheit ab, und löse den Rückstand wieder langsam in Alkohol auf. Beim Verdunsten dieser letztern Auflösung schießt der bittere alkalische Körper in Krytalle an; sind diese noch nicht ganz farbenlos, so muß man sie in sehr schwachem Alkohol auflösen und diesen über thierische Kohle kochen.

Ein Hund, der mit 10 Gran dieses Alkali vergif-

tet worden war, wurde geöffnet. Der Magen fand sich etwa einen Zoll weit rings um den obern Magenmand in einem Zustande offener Entzündung. — Das beste Auflösungsmittel dieses Giftes scheinen die Pflanzen Säuren zu seyn; sie streben kräftig die schädliche Eigenschaft desselben zu neutralisiren, und sind daher geeignet die Folgen zurück zu halten und die Entzündung zu stillen.

Die neue Säure der Kockelskörner, welche Hr. Boullay *Acide menispermique* (deutsch wohl am schicklichsten *Kockels - Säure*) nennt, läßt sich rein auf folgendem Wege darstellen. Man fälle einen Abfud von Kockelskörnern mit salpeterfaurem Baryt, reinige den niederfallenden kockelsfauren Baryt von allem Farbestoff durch Waschen mit Alkohol, und behandle ihn, nachdem er wohl getrocknet worden, mit $1\frac{1}{2}$ Mal seinem Gewicht an Schwefelsäure, die aus 2 Theilen Säure und 1 Theil Wasser besteht. Der Baryt nimmt die Schwefelsäure fort, und die frei bleibende Säure läßt sich in Wasser oder in Alkohol auflösen.

Die beiden unterscheidenden Charaktere der Kockelsäure sind: in der Auflösung der schwefelsauren Magnesia einen bedeutenden Niederschlag hervorzubringen; auf eine Auflösung grünen schwefelsauren Eisens nicht zu wirken, in der Auflösung des rothen schwefelsauren Eisens aber augenblicklich einen grünen, schweren Niederschlag in sehr großer Menge hervorzubringen.

V.

Ein neues Pflanzen-Alkali in den Stephanskörnern.

(Aus einem Briefe der HH. Laffaigne und Feneulle
an Hrn. Gay-Lussac.)

Paris d. 12. Juli 1819.

Wir eilen Ihnen eine vorläufige Nachricht von unserer Arbeit über die Samenkörner des Stephanskrautes (*Delphinium Staphis agria* Linn.) *) mitzutheilen, mit der Bitte, sie in das nächste Stück Ihrer chemischen Zeitschrift einzurücken.

Es ist uns gelungen aus diesen Samen einen weissen, krySTALLINISCHEN, ausnehmend scharf (anfänglich ein wenig bitter) schmeckenden Körper auszuziehen, der die alkalischen Eigenschaften besitzt. Er grünt den Veilchenfärb, macht durch Säuren geröthete Lackmustrinktur wieder blau, und verhält sich zu den Säuren auf eine ganz ähnliche Weise als

*) *Staphis aigre*, eine im südlichen Frankreich wild wachsende Art des Rittersporns (*Delphinium*) mit grosser blauer Blüthe. Der Samen dient Ungeziefer und Hautausschläge zu vertreiben und enthält ein Oehl, das unerträglich bitter und ekelhaft schmeckt. *Gilb.*

das Morphin, das Strychnin und das Pikrotoxin, neben welche man ihn daher in dem Systeme stellen muß. Folgendes sind die hauptsächlichsten Eigenschaften, welche wir an diesem neuen Alkali, wenn es rein dargestellt ist, bis jetzt aufgefunden haben.

Es ist ein sehr feines weißes, im Sonnenlichte glänzendes Pulver, das keinen Geruch hat, und auf glühende Kohlen geworfen erst schmelzt, und dann verbrennt, ohne einen Rückstand zu lassen, wobei es einen weißen, dicken Rauch von einem besondern Geruche ausstößt. Im Wasser ist es wenig auflöslich; Alkohol und Schwefel-Aether lösen es dagegen leicht auf.

Mit Schwefelsäure, Salpetersäure, Salzsäure und Essigsäure bildet dieses neue Alkali sehr auflösliche Salze, die einen ausnehmend bittern und scharfen Geschmack haben, und aus deren Auflösungen es durch Kali, Natron und Ammoniak in Flocken niedergeschlagen wird. Auf einem Filtrum vereinigt, bilden diese eine Masse, die wie Thonerde-Gallert aussieht.

Unsern Versuchen zu Folge befindet sich dieser alkalische Körper in den Stephanskörnern an *Aepfelsäure* gebunden, und von dieser Verbindung rührt der scharfe Geschmack der Samenkörner dieser Pflanze her, welcher sich blos in den Cotyledonen findet.

Das Verfahren, dessen wir uns bedient haben, um diesen Körper darzustellen, ist das des Hrn. Ro-

biquet zur Bereitung des Morphin. Wir zogen mit Aether Cotyledonen aus, kochten sie dann in ein wenig Wasser, filtrirten, versetzten die Flüssigkeiten mit recht reiner gebrannter Magnesia, liefsen sie über diese aufwallen und filtrirten. Der die Magnesia enthaltende Rückstand wurde nach sorgfältigem Waschen, mit 40gradigem Alkohol (0,814 sp. G.) übergossen, darin gekocht, und der Alkohol dann an freier Luft verdunstet. Er liefs das neue Alkali in der Schale zurück. Wir haben dasselbe auch noch auf zwei andern Wegen im Zustande grosser Reinheit dargestellt.

Ist dieses Pflanzen-Alkali von den drei zuvor genannten wirklich verschieden, wie wir es glauben, so schlagen wir dafür die Benennung *Delphine* vor, welche daran erinnert, dafs es von einem *Delphinium* (Rittersporn) herkömmt *). —

*) In dem 2. Stück des 3. Bandes von Hofrath Trommsdorfs Neuem Journal der Pharmacie, Leipzig 1819 (ausgegeben in der Michaelismesse) findet sich Seite 143 bis 223: „Chemische Untersuchung der Samenkörner von *Delphinium Staphis agria* und einer darin befindlichen neuen alkalischen Pflanzensubstanz von Dr. Rudolph Brandes, Apotheker in Salz-Uffeln (Lippe-Detmold).“ Unstreitig sind die Arbeiten der beiden französischen und des deutschen Chemikers fast gleichzeitig gemacht worden, die des Hrn. Brandes aber ist zuerst vollständig in das Publikum gekommen, wenn gleich die kurze Anzeige der beiden französischen Pharmaceuten ihr zuvor geeilt ist. Hr. Brandes erhielt aus 500 Gran Stephanskörner 40½ Gran *Delphinin* (dieses ist der in der That vorzuziehende Name, den er wählte) und glaubt überdem noch 14 andere Körper darin gefunden zu haben, deren Gewichtsmenge er genau bestimmt. Ob indefs dieses Alkali frei oder an einer Säure gebunden in den Samenkörnern vorhanden ist, ob es als Gift, und wie es als solches auf den thierischen Körper wirkt, das geben Hrn. Brandes's Versuche nicht; auch hatte er nur wenige Eigenschaften desselben erforscht. Gilbert,

VI.

*Ueber ein neues in der falschen Angustura-Rinde
ausgefundenes Pflanzen-Alkali (Brucin)*

VON

PELLETIER und CAVENTOU

(aus einer Vorles. in der Pariser Akad. v. 19 Juli 1819
frei ausgezogen von Gilbert *).

Bei der Fortsetzung ihrer Untersuchungen über die Pflanzen-Gifte haben sich die Verff. zunächst mit der falschen Angustura-Rinde (von *Brucea anti-dysenterica*) beschäftigt. Sie hofften auch in ihr Strychnin als wirklichen Körper aufzufinden. Die in Orfila's Werk über die Gifte angeführten Versuche des Professors Emmert und des Dr. Marc zeigten nämlich, daß diese Rinde auf eine ähnliche Art als die Strychnos auf Menschen und Thiere wirkt; in Mengen von einigen Grammen ihnen eingegeben, erregt sie heftige Anfälle von Starrkrampf, und sie greift wie die Strychnos das Nervensystem an, ohne daß das Gehirn und die Geisteskräfte leiden. Auch ist diese Rinde ausnehmend bitter und

*) Aus Hr. Gay-Lussacs Ann. de Chim. Oct. 1819. Bei der Vorles. gegenwärtig zu seyn habe ich das Vergnügen gehabt. G

hat mit dem Strychnin die Eigenschaft gemein von concentrirter Salpetersäure geröthet zu werden.

Darstellung.

Um das Strychnin aus der falschen Angustura-Rinde darzustellen, schlugen die HHL Pelletier und Caventou denselben Weg, als mit der Brechnuß ein. Sie pulverten 2 Pfund (1 Kilogramm) falsche Angustura-Rinde grob, zogen mit Schwefel-Aether den größten Theil des fettigen Bestandtheils aus, der in merklicher Menge vorhanden ist, und behandelten den Rückstand mehrere Male mit Alkohol; dieser färbte sich anfangs röthlich-gelb, und blieb zuletzt fast farbenlos. Den Alkohol destillirten sie von diesen Extracten in einem Wasserbade ab, lösten den extractartigen Rückstand in destillirtem Wasser wieder auf, schlugen dann mit basischem essigsaurem Blei den größten Theil des Farbstoffs aus der Auflösung nieder, und schafften das in Uebermaafs zugesetzte Blei mittelst Schwefel-Wasserstoff weg. Die Flüssigkeit, welche beim Eindicken wieder etwas farbig geworden war, befand sich nun in dem Zustande, daß das Strychnin, wenn sie dessen enthielt, sich zeigen mußte, sobald man ihr Ammoniak oder eine Auflösung basischen kohlen-sauren Kalis zugeß.

Die Wirkung dieser beiden Reagentien beschränkte sich lediglich darauf, die gelbe Farbe der Auflösung dunkler zu machen. Und doch zeigten sich alkalische Eigenschaften in dem Rückstande, der nach Fortjagen alles Ammoniake durch Abdampfen bis

zur Trockniß blieb. — Und auch als sie statt des Ammoniaks gebrannte Magnesia nahmen, und den Magnesia - haltenden Niederschlag mit kochendem Wasser wuschen, fanden sie die filtrirte Auflösung merklich alkalisch. Als bei diesem Waschen das Wasser farbenlos ablief, wuschen sie die auf dem Filtrum gebliebne Magnesia mit starkem kochenden Alkohol, um, falls Strychnin vorhanden war, dieses in sich aufzunehmen; beim Abdampfen des Alkohols fand sich aber keine Spur von Strychnin.

Die falsche Angustura-Rinde mußte diesem zu Folge ein von dem Strychnin wesentlich verschiedenes, in Wasser viel auflöslicheres Alkali enthalten, und das Wasser, womit die Magnesia gewaschen worden war, mußte diesen alkalischen Körper mit fortgeführt haben. In der That erhielten sie, als sie das Wasser der Waschen bis zur Trockniß abdampften, einen festen, farbigen und körnigen Rückstand, der sehr alkalisch war und sich mit den Säuren zu Salzen verband, welche durch ihre wesentliche Verschiedenheit von den Strychnos-Salzen, den vollständigsten Beweis von der Verschiedenheit des neuen Alkali von dem Strychnin gaben.

Den neuen alkalischen Körper gänzlich frei von dem Farbestoffe zu erhalten, fanden die Verff. außerordentlich schwierig. Beide sind im Wasser und im Alkohol gleich leicht auflöslich, und weder Aether, noch Kohlen, noch Thonerde-Gallert, die in andern Fällen die Scheidung bewirken, waren hier von Erfolg. Endlich, nach einer großen Menge frucht-

lofer Versuche, führte folgendes Verfahren sie zu ihrem Zwecke.

Sie hatten bemerkt, daß die Verbindung der Sauerkleefäure mit dem neuen Alkali in kaltem absolutem Alkohol weit weniger auflöslich ist, als es die übrigen Salze desselben sind. Dieses veranlafste sie das zu reinigende Alkali zuvor an Sauerkleefäure zu binden, ehe sie es mit kaltem Alkohol behandelten. Der Alkohol muß nöthigen Falls durch eine künstliche Frostmischung bis auf 0° erkaltet werden, denn warmer Alkohol löst alle Salze des neuen Alkali auf. Sie erhielten nun ein völlig farbenloses Salz, von dem sich durch Kalk oder Magnesia, die sich der Sauerkleefäure bemächtigen, das neue Alkali absccheiden und niederschlagen ließ. Sie lösten es in kochendem Alkohol wieder auf, und erhielten es dann bei langsamen Abdunsten krySTALLISIRT, aber noch farbig. Ein neues Auflösen in kochendem Alkohol und Wieder-Abrauchen giebt es weiß. Bei schnellem Abdampfen häufen sich die KrySTALLE pilzartig zusammen; bei langsamem, besonders wenn man etwas Wasser hinzu gethan hat um die auflösende Kraft des Alkohols zu schwächen, erhält man vollkommen regelmäßige KrySTALLE, die oft mehrere Linien lang und sehr durchsichtig sind.

Da dieser Körper, wie man sehen wird, sich in seinen Eigenschaften von allen andern unterscheidet, und ein neuer ist, so bedarf es eines Namens für ihn. Die Verf. dachten anfangs auf *Angustrine*, das würde aber eine fehlerhafte Benennung gewesen

seyen, da die wahre Angustura-Rinde, welche von *Bonplandia trifoliata Humboldtii* kömmt, von diesem neuen Alkali, ihren Versuchen zu Folge, gar nichts enthält. Sie gaben demselben daher den Namen *Brucin* (*brucine*), nach der Pflanze, welcher die falsche Angustura-Rinde angehört (*Brucea anti-dysenterica*); ein Name, der an den berühmten Reisenden *Jacob Bruce* erinnert, welcher zuerst Samenkörner desselben aus Abyssinien nach Europa gebracht, und sie in unsern botanischen Gärten einheimisch gemacht hat *).

*) Es ist ein Strauch von getrennten Geschlechtern, zu Jusseu's *térébintacées* gehörend, 5 bis 6 Fufs hoch, einem kleinen Nussbaum ähnlich, und in den heißen Häusern der botanischen Gärten jährlich blühend. Nach Bruce bedienen sich die Abyssinier der Blätter desselben als eines erprobten Mittels gegen Dysenterie, und ihm selbst thaten sie, versichert er, die besten Dienste. Daher der Name *Brucea anti-dysenterica*; bei l'Heritier *Stirp. nov. fasc. I p. 19 t. 10 Brucea ferruginea*. — Die wahre Angustura-Rinde, so genannt von Angustura oder St. Thomas am Oronocco, von wo sie hauptsächlich ausgeführt wird, kömmt dagegen von einem 60 bis 80 Fufs hohen Baume, mit dünner grauer Rinde und hellgelbem Holze her, der zur Klasse Pentandria (Monogynia) Liné's gehört, die größte Aehnlichkeit mit den Quassien hat, und *Cuspare* im Lande, *Angustura* gemeinhin, *Bonplandia trifoliata* von Hrn. von Humboldt genannt wird, zu Ehren seines Reisegefährten, mit dem er den Baum in den Wäldern Neu-Andalusiens am Villa de Upatá, Copapui u. s. fand. Die wahre Angustura-Rinde wurde erst um 1788 durch englische Aerzte auf der Insel Trini-

Eigenschaften des Brucin.

Das Brucin krystallisirt regelmässig in verschobenen 4seitigen Säulen, manchmal von einigen Linien Länge. Durch schnelles Krystallifiren erhält man es sehr leicht und voluminös, mit einer Menge Flüssigkeit dazwischen, die sich ausdrücken lässt und dann verhältnissmässig nur wenig Masse zurücklässt; eine in der Siedehitze mit Brucin gesättigte Auflösung in Wasser giebt beym Erkalten weisse blättrige Massen, mit Perlmutter-Glanz, welche der Boraxsäure sehr ähnlich sind; aus Auflösungen in Alkohol krystallisirt das Brucin dagegen mehr zitzenförmig (*en champignons*).

Es sind nöthig um 1 Gw. Brucin aufzulösen 500 Gwthle kochenden und 850 Gwthle kalten Wassers. Das Brucin übertrifft also in Auflöslichkeit, so gering sie auch ist, doch sehr das Strychnin, welches

dad in Europa bekannt, als ein die China übertreffendes Fiebermittel (gegen das sie aber nicht hilft), und wurde anfangs fälschlich für die Rinde von *Brqcea ferruginea* oder von *Magnolia glauca* ausgegeben. — Die HH. Pelletier und Caventou haben in der falschen *Angustura*-Rinde ausser dem Brucin noch folgende Bestandtheile gefunden: *Gallussäure*, mit welcher das Brucin verbunden und gesättigt ist; einen fettigen Körper, der völlig gereinigt keine Wirkung auf die thierische Oekonomie äussert; eine grosse Menge Gummi; einen gelben Farbestoff, der in Wasser und in Alkohol auflöslich ist, und von dem in der Brechnuss nicht verschieden zu seyn scheint; Spuren von Zucker, und Holzstoff, der den Körper der Rinde bildet. *Gilb.*

das 2500fache seines Gewichts kochenden und das 7000fache kalten Wassers erfordert um aufgelöst zu werden. Der begleitende farbige Körper erhöht die Auflöslichkeit des Brucin sehr; es läßt sich daher durch Auflösen und KrySTALLISIREN von ihm nicht trennen.

Das Brucin hat einen sehr bitteren Geschmack, doch ist das Bitter minder rein als das des Strychnin, vielmehr schärfer (*plus acerbe, plus acre*) und länger auf der Zunge dauernd.

Es ist giftig und wirkt auf den thierischen Körper nach Art des Strychnin, aber weit weniger kräftig. Wie dieses bringt es heftige Anfälle von Starrkrampf (*tetanus*) hervor, und greift die Nerven, nicht aber das Gehirn und die Geisteskräfte an, aber die Kraft desselben ist 12 Mal schwächer als die des Strychnin, indem 4 Gran Brucin erfordert werden um ein Kaninchen zu tödten. Ein Hund, dem die Verf. 3 Gran Brucin eingegeben hatten, erlitt zwar heftige Anfälle von Starrkrampf, blieb aber am Leben *).

An der Luft verändert sich das Brucin nicht.

Es schmelzt in der Hitze ohne sich zu zersetzen, worin es sich wesentlich vom Strychnin unterscheidet.

-) Sie glauben hiernach, das Brucin, oder vielmehr der minder theure Extract aus der falschen Angustura-Rinde durch Alkohol, werde zum therapeutischen Gebrauche mit Vortheil Statt des Brechnuß-Extractes genommen werden, da er minder heftig wirkt.

det, und erstarrt beim Erkalten zu einer Masse, welche wie Wachs ansieht. Der Schmelzpunkt des Brucin liegt ein wenig über dem Siedepunkte des Wassers. Das aus einer Auflösung in Alkohol kry- stallisirte zergeht oft in noch weit niedrigeren Wär- men, in dem zwischen seinen Blättchen eingeschlos- senen Alkohol.

In höheren Hitzegraden zersetzt sich das Brucin unter Bildung von viel brenzlichem Oehl; von Am- moniak aber findet man in den Producten der Zer- setzung keine Spur. Selbst beim Behandeln mit zweitem Kupferoxyd erhält man zwar viel kohlen- saures Gas und Wasser, aber nur Spuren von Stick- stoff; und in einem mit vorzüglicher Vorsicht ge- machten Versuche war die Menge des Stickstoffs kaum wahrnehmbar. Das Brucin besteht also, schliessen die Verf., nur aus Kohlenstoff, Wasser- stoff und Sauerstoff; das Mischungs-Verhältniß hofften sie aber erst noch zu bestimmen, oder durch Hrn. Gay-Lussac zugleich mit dem des Morphins und Strychnins bestimmt zu sehen.

Das Brucin kann sich mit den Säuren zu *neu- tralen* sowohl, als auch zu *sauren Salzen* verbinden; beide krySTALLISIREN leicht, besonders die letztern, und sind von bestimmter und regelmässiger Gestalt. Die Verf. haben hauptsächlich die neutralen Salze untersucht; denn vollständige Sättigung der Säuren ist die charakteristische Eigenschaft, welche Pflan- zenstoffen Ansprüche giebt, unter die Salz-Basen verletzt zu werden. Körper, welche mit Säuren nur

saure Verbindungen geben, würden höchstens, wenn diese Verbindungen festen Mischungs-Verhältnissen und den Gesetzen bestimmter Proportionen unterworfen wären, zu den Salzbasen gezählt werden dürfen.

Salze des Brucin.

Schwefelsaures Brucin. Brucin löst sich sehr willig in Schwefelsäure auf, und kann mit ihr ein neutrales Salz bilden. Dieses krySTALLISIRT in langen dünnen Nadeln, welche den Verff. 4 seitige Säulen zu seyn schienen, die sich pyramidalisch endigen. Hierin unterscheidet es sich sehr vom schwefelsauren Strychnin, das in Würfeln krySTALLISIRT, und nähert sich mehr dem schwefelsauren Morphin, das in Verästlungen anschiefst. Das schwefelsaure Brucin ist in Wasser sehr, in Alkohol ein wenig auflöslich; schmeckt sehr bitter; wird von allen Salzbasen, selbst auch vom Morphin und Strychnin zersetzt, die sich der Säure desselben bemächtigen; ist aber von keiner Säure zersetzbar, die Salpetersäure höchstens ausgenommen, welche aber das Brucin verändert. — Gießt man in eine neutrale Auflösung schwefelsauren Brucins etwas Schwefelsäure, so wird dadurch oft ein schnelles KrySTALLISIREN veranlaßt, man erhält größere KrySTALLE, und diese halten bei mehrmaligem Wiederauflösen und KrySTALLISIREN ihre Säure zurück. Die Verff. glauben daher es gebe ein saures schwefelsaures Brucin, das etwas weniger auflöslich als das neutrale sey.

Als Mittel aus mehreren Versuchen, die ganz so angestellt wurden, wie sie es bei dem schwefelsauren Strychnin beschrieben haben, finden die Verff., daß das neutrale schwefelsaure Brucin besteht aus

Schwefelsäure	8,84	oder	9,697	oder	100	Gewth.
Brucin	91,16		100		1031,245	
	<hr/>					
	100,00					

Dagegen bestehen nach ihren Versuchen: das schwefelsaure Strychnin aus

Schwefelsäure	9,5	oder	10,486	oder	100
Strychnin	90,5		100		953,652
	<hr/>				
	100,0				

und das schwefelsaure Morphin aus

Schwefelsäure	11,084	oder	12,465	oder	100
Morphin	88,916		100		802,24
	<hr/>				
	100,000				

Es hat also das Morphin ein größeres Sättigungsvermögen als das Strychnin, und dieses ein etwas größeres als das Brucin, und letzteres nimmt unter ihnen die dritte Stelle ein.

In Mischungen dieser neutralen Salze beharren alle drei im Zustande der Neutralität, woraus die Verff. schließen: *erstens* daß sie proportionale Mengen von Säuren sättigen, und daß sich also die Mischungs-Verhältnisse ihrer Salze durch Berechnung bestimmen lassen; und *zweitens* daß die Menge der Säure oder des Sauerstoffs derselben in einem be-

stimmten und beständigen Verhältnisse zu einem der Bestandtheile des alkalischen Körpers, und zwar wahrscheinlich zu dem Sauerstoffe desselben siehe. Nimmt man die Pflanzen-Alkalien für Wasserstoffhaltende Kohlenstoff-Oxyde, so kann man nach diesen Datis die Menge von Sauerstoff berechnen, welche sie enthalten müssen. Man weiß nämlich, daß in den schwefelsauren Salzen, der Sauerstoff der Basis sich zu dem Sauerstoff der Säure stets wie 1 : 3 dem Gewichte nach verhält. Berechnet man dem zu Folge die Menge des in unsern drei neuen Alkalien enthaltenen Sauerstoffs aus der Mischung ihrer drei schwefelsauren Salze, so müßten enthalten seyn

in 100	{	Morphin	2,4871	Gewichtstheile Sauerstoff *)
Gewichts-		Strychnin	2,0923	
theilen		Brucin	1,9348	

Diese Sauerstoff-Mengen halten sie aber, nach ihren Versuchen, für zu gering, und meinen, den Grund davon darin zu sehen, daß ein Theil des Sauerstoffs mit dem Kohlenstoff und Wasserstoff zu einem dreifachen Radikal verbunden sey, der übrige aber die Rolle des Sauerstoffs in den andern Salzba-

*) Schwefelsäure enthält in 100 Theilen 39,86 Th. Sauerstoff; also sind in 12,465 Thn. Schwefelsäure, als so viel 100 Th. Morphin sättigen, 7,461 Th. Sauerstoff, und folglich in diesen 100 Theilen Basis der dritte Theil so viel, d. h. 2,487 Th. Sauerstoff enthalten, befolgen anders die Alkalien des Pflanzenreichs hierin dasselbe Gesetz, als die dem anorganischen Naturreich angehörenden Basen.

fen spiele und das Radikal, in den hier gefundenen Mengen damit vereinigt, fähig mache, sich mit den Säuren zu verbinden. Der eine Antheil Sauerstoff würde in diesem Fall im elektrisch - positiven, der andre im electrisch - negativen Zustande seyn.

Nicht blos das Brucin, sondern auch das Morphin und das Strychnin können mit der Schwefelsäure *saure Salze* geben. Um sie zu erhalten, setzt man ihren neutralen Auflösungen ein wenig Schwefelsäure zu, dampft sie im Wasserbade ab, und wäscht den Rückstand mit Aether (denn in Alkohol sind sie noch auflöslicher als im Wasser) bis der Aether ihnen keine Säure mehr entzieht. Diese so erhaltenen Salze halten die Verff. für wahre *saure schwefelsaure Salze*, da sie in Wasser wieder auflöst sehr sauer sind, und die Verff. durch genaue Analysen des aus Morphin und des aus Strychnin gebildeten (ihr Vorrath an Brucin war gerade erschöpft) sich überzeugten, daß sie auf derselben Menge Basis genau noch ein Mal so viel Schwefelsäure als das neutrale Salz in sich schliessen *).

*) Gilt, wie es scheint, dieses Gesetz für die schwefelsauren Salze aller Pflanzen - Alkalien, so läßt sich mittelst desselben auch das Sättigungs - Vermögen des *Pikrotoxins* aus den Versuchen des Hrn. Boullay bestimmen. Nach seiner Analyse besteht das schwefelsaure Salz aus 90 Gewth. Pikrotoxin und 10 Gewth. Schwefelsäure; alle Salze dieses Pflanzen - Alkalis sind aber, wie uns Hr. Boullay belehrt, saure Salze. Es würden daher, gäbe es ein neutrales schwefelsaures Pi-

Salzsaures Brucin im neutralen Zustand ist sehr leicht aus Salzsäure und Brucin zu bilden. Es krystallisirt in 4seitigen Säulen, die etwas schief abgestumpft und minder dünn sind als die Nadeln des salzsauren Strychnins. Es ist luftbeständig; im Wasser sehr auflöslich; und läßt in Hitzegraden, bei welchen der Pflanzenkörper sich zersetzt, die Salzsäure als weißen Dunst entweichen. Die Schwefelsäure zersetzt es und treibt die Salzsäure aus. Die Verff. fanden in 100 Gewichtstheilen dieses im Wasserbade getrockneten Salzes

Brucin	94,047	oder	100	Gewthle.
Salzsäure	5,953		6,331	

Berechnet man das Mischungs-Verhältniß zu Folge des oben gefundenen des schwefelsauren Brucin, so kommen auf 100 Gewthle Brucin 6,631 Gewtheile Schwefelsäure *). — Die Verff. haben auch die Mischungs-Verhältnisse des salzsauren neutralen Sal-

krotoxin, (welches nicht der Fall ist) und jenes Gesetz gälte allgemein, in demselben 90 Gew. Picrotoxin mit 5 Gew. Schwefelsäure, oder 100 Gew. Basis mit 5,56 Gew. Säure verbunden seyn, das Picrotoxin also noch unter dem Brucin zu stehen kommen. Doch Hrn. Boullay, meinen die Verff., komme es zu, uns Thatfachen Statt dieser Vermuthungen zu geben.

- *) Nach Hrn. Berzelius werden, um 100 Gewth. Salzsäure zu neutralisiren, in der Basis 29,184 Gewth. Sauerstoff erfordert, von dem Brucin also, das nur 1,935 Gewth. Sauerstoff in 100 Gewthn. Brucin enthält, 1507,908 Gew. Brucin. Macht auf 100 Gewth. Brucin 6,632 Gewth. Salzsäure.

zes des Morphins und des Strychnins durch direkte Versuche bestimmt, und finden folgende: (die eingeklammerte Zahl ist die durch Berechnung)

Morphin	91,712	oder	100	Gewthle.
Salzsäure	8,288		9,038	(8,624)

und

Strychnin	92,928	oder	100
Salzsäure	7,073		7,61 (7,169)

Berechnung und Beobachtung stimmen hier, aussern die Verff., hinlänglich überein, um ihre Ansichten über die Natur dieser Körper und die angeführten Gesetze zu bestätigen *). Besonders da die Analysen von Pflanzenkörpern nicht dieselbe Genauigkeit als die der mineralischen Körper zulassen.

Phosphorsaures Brucin ist neutral nur in der Auflösung vorhanden, und krySTALLISIRT nicht anders als mit Ueberschuss an Säure; dann aber sehr gut, und giebt unter allen Brucin-Salzen die grössten KrySTALLE, rechtwinkliche 4seitige Tafeln, an den Rändern zugespitzt, welche die Verff. von $\frac{1}{2}$ Linie Länge und noch grösserer Breite erhalten haben. Durch diese Gestaltung unterscheidet es sich sehr von dem phosphorsauren Strychnin. Das saure phosphorsaure Brucin ist sehr auflöslich im Wasser, verwittert ein wenig an der Oberfläche an trockner Luft, löst sich im Kalten im Alkohol in grösserer Menge

*) Diese Pflanzen-Basen haben hiernach mit den andern Salzbasen auch das gemein, dass sie einer geringern Menge Salzsäure als Schwefelsäure bedürfen, um neutralisirt zu werden.

als im Wasser auf, und läßt sich daher durch Alkohol leicht von allem Farbestoff befreien.

Salpeterfaures Brucin krySTALLISIRT nicht, wenn es vollkommen neutral ist, sondern gerinnt nur beim Abdampfen zu einer gummi-ähnlichen Masse; sehr willig krySTALLISIRT dagegen saures salpeterfaures Brucin, in kleinen Nadeln, die sich als 4seitige, an den Enden zugespitzte Säulen erkennen lassen. Und hierbei unterscheidet sich das Brucin wesentlich vom Strychnin, dessen neutrales salpeterfaures Salz in undurchsichtige, weisse KrySTALLE von Perlmutter-Glanz anschiesst, und dessen saures salpeterfaures Salz eine andere Gestalt beim KrySTALLISIREN annimmt. Beide saure Salze haben aber das mit einander gemein, daß sie erhitzt erst roth, dann schwarz werden, und sich darauf entzünden.

Setzt man den salpeterfauren Brucin- und Strychnin-Salzen eine grössere Menge Salpetersäure zu, so färben sie sich auf der Stelle roth, aber die Nuance des Roths ist verschieden; erstere werden hoch roth (*rouge nacaret*). Eben so werden auch die schwefelsauren, die salzsauren und alle andern Salze beider Basen roth, wenn man concentrirte Salpetersäure mit ihnen in Berührung bringt, indem diese Säure auf die Basis einwirkt und sie in ihrer Mischung verändert. Und eben so wirkt die Salpetersäure auf die Morphin-Salze, nur daß sie sich auf eine minder ausgezeichnete Weise röthen. Die Verff. glauben, dieses Röthen geschehe durch stärkeres Oxygeniren dieser Basen, weil sich die Auflö-

sungen so gerötheter Salze durch Körper färben lassen, welche große Begierde nach Sauerstoff haben, z. B. durch erstes salzsaures Zinn, Schwefel-Wasserstoff, schweflige Säure und dergl. mehr. — Das rothe salpeterlaure Brucin und Strychnin werden beide *gelb*, wenn man sie erhitzt, oder ihnen mehr Säure zusetzt, lassen sich aber in diesem Zustande sehr leicht von einander unterscheiden. Denn wenn man erstes salzsaures Zinn in ihre Auflösungen bringt, so verwandelt sich das Gelb der Brucin-Auflösung augenblicklich in ein sehr schönes und starkes Violet, indess in den Strychnin- oder Morphin-Auflösungen nur ein schmutzig brauner Niederschlag entsteht. Die violette Farbe scheint auf Verbindung des Zinnoxys mit dem Brucin in einer gewissen Stufe der Oxydation zu beruhen; ein Theil dieser Verbindung schlägt sich nieder, ein anderer bleibt in der Auflösung. Sie genauer zu untersuchen erlaubte den Verff. ihr geringer Vorrath an Brucin nicht.

Mit der *Jodine* und wahrscheinlich auch mit der *Chlorine* verhält sich das Brucin gerade so wie das Strychnin; mit ersterer bildet es jodinsaures und jodine-wasserstoffsaures Brucin.

Auf den *Schwefel* ist Brucin ohne Wirkung. Schwefelsaures Kupfer und Eisen zersetzt es zum Theil und bildet mit ihnen dreifache Salze.

Effigsaures Brucin ist sehr auflöslich, und die Verff. konnten es nicht krystallisirt erhalten. — Dagegen krystallisirt *sauerklee-saures Brucin* in langen

Nadeln, besonders wenn es Ueberschuß an Säure hat. Von diesem Salze ist schon bei der Darstellung des Brucin die Rede gewesen.

Zu den mehrsten unmittelbaren Bestandtheilen der *Pflanzen* und der *Thiere* verhält sich das Brucin eben so als das Strychnin; wenigstens haben die Verff. keine bedeutende Verschiedenheit bemerkt. So z. B. ist es in Alkohol sehr auflöslich, in Schwefel-Aether und in fetten Oehlen unauflöslich, und in den wesentlichen Oehlen nur sehr wenig auflöslich.

F o l g e r u n g e n .

Aus den in dieser Abhandlung dargelegten That-
sachen folgt, daß in der falschen Angustura-Rinde
(Rinde der *Brucea antidysenterica*) eine an Gallus-
säure gebundene, diesem Pflanzen-Körper eigene
Salzbasis vorhanden ist, welche mit den Säuren sich
nach bestimmten Proportionen verbindet, mit ihnen
neutrale Salze bilden kann, und zwar einige Aehn-
lichkeit hat mit dem Strychnin, besonders in ihrer
Wirkung auf die thierische Oekonomie, aber weit
schwächer auf sie wirkt, und sich durch ihre phy-
sikalischen und chemischen Eigenschaften so wesent-
lich von dem Strychnin unterscheidet, daß sie einen
besondern Namen haben muß, *Brucin*, welches an
ihren Ursprung erinnert; und dieses neue Pflanzen-
Alkali ist seiner Capacität und seiner Verwandt-
schaft zu den Säuren zu Folge, hinter dem Morphin
und dem Strychnin zu stellen.

VII.

Die schweizerische Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften

hat ihre diesjährige Versammlung zu *St. Gallen* am 26. 27. und 28. Juli unter Dr. Zollikofer's Vorsitz gehalten. Sie war von mehr als 70 Mitgliedern besucht; auch die Regierung von *St. Gallen* liefs dem Fond für Preisfragen 400 Franken zufließen; Escher, Horner, Ebel, Pictet und Charpentier wurden zur Prüfung der bis Ende dieses Jahres eingehenden Preischriften über die klimatischen Veränderungen im Alpengebirge ernannt, und es wurde für das kommende Jahr *Genf* zum Versammlungsorte der Gesellschaft unter Professor Pictet's Vorsitz erwählt.

In der Eröffnungsrede gab Dr. Zollikofer eine gedrängte Uebersicht aller wissenschaftlichen Verhandlungen der Gesellschaft seit ihrer Stiftung, und der im J. 1818 erschienenen naturwissenschaftlichen Werke schweizerischer Gelehrten, fügte eine Nachricht von der naturforschenden und von der landwirthschaftlichen Gesellschaft bei, welche beide damals in *St. Gallen* seit wenig Monaten neu gestiftet worden waren, und feierte das Andenken von vier verstorbenen Mitgliedern.

Von dem unermüdet thätigen, um die Naturwissenschaft und deren Verbreitung wohl verdienten Professor Pictet wurde zuerst eine Uebersicht dessen vorgelesen,

was in den beiden zu Genf bestehenden naturwissenschaftlichen Gesellschaften im letzten Jahre verhandelt worden war. — Er gab darauf umständliche Nachricht von den Versuchen, welche man seit einigen Jahren in Genf mit völlig *flachen Dächern aus Erdharz* (statt der Ziegeln, Stein- oder Metall-Tafeln) gemacht hat. Mittelfst dieses Bitumen, wie es am Fusse des Jura, bei Genf, Neuchatel etc. vorkömmt, läßt sich Löschpapier in wasserdichtes Packpapier verwandeln und daraus ein Harztuch verfertigen, welches an Festigkeit und Undurchdringlichkeit alles andre übertrifft und jetzt von der englischen ostindischen Compagnie allgemein gebraucht wird. Ein Engländer hat bei Genf eine Fabrik solcher wasserdichter Stoffe und Kitte angelegt, von denen Hr. Pictet mehrere Proben vorlegte. — Ferner sprach er ausführlich über die *Gussstahl-Bereitung* des Rathsherrn Fischer in Schaffhausen, wozu vorzüglich und gewöhnlich das in dem benachbarten Jura brechende Bohnerz gebraucht wird. Es wurden Proben des rohen Stahls und der Verbindungen desselben mit bloßem Eisen, und eine Menge verschiedenartiger feiner aus diesem Stahl bereiteter Werkzeuge vorgewiesen, begleitet von den Zeugnissen vorzüglicher Arbeiter und Künstler in Genf über die Versuche und Proben, welche sie mit demselben angestellt hatten. Der Fischer'sche Gussstahl läßt sich, ihnen zu Folge, sehr gut und weit besser als der englische, mit Eisen vereinigen; er ist zäher und härter als der englische, und wird daher diesem von Steinhauern und Holzarbeitern vorgezogen. Auch die Uhrmacher geben ihm, weil er gleichförmiger und reiner als der englische ist, für Uhrfedern

und selbst für die sogenannte *Musique* (feine Vogelörgelchen in Dosen, Uhren etc.) vor dem englischen den Vorzug. Noch lagen dabei zwei Stücke rohen Stahls, welche nach dem Schmelzen, das eine unter freiem Zutritt der Luft, das andere mit Ausschluss der freien Luft erkaltet waren; nur das erste zeigte eine baumförmige, das zweite eine davon abweichende KrySTALLISATION. — Endlich fügte Hr. Pictet noch Nachricht von der Schrauben-Fabrik des Hrn. Maunoir, Schweppe und Sandoz in Verfoix, und Muster aller Art aus dieser Fabrik hinzu.

Das vorgelesene Bruchstück einer physikalischen Beschreibung des grossen Bernhards-Berges, von dem dortigen *Canonicus Bifela* enthielt über die meteorologischen Verhältnisse jener höchsten Wohnung der alten Welt bemerkenswerthe Angaben. Das Hospitz ist eine ungesunde Wohnung, da die Kälte der Mauern alle Ausdünstung in den erwärmten Zimmern zurück hält.

Der Professor Chavannes las einen Auszug aus einer sehr umständlichen Darstellung und Prüfung der Grundlagen der Meteorologie vor, welche der Gesellschaft handschriftlich von dem Professor Gillieron zu Lausanne war eingereicht worden.

Der Staatsrath Escher von Zürich erklärte sich in einer Abhandlung über die Verbreitung der Urfelsblöcke über die Flötzgebirge der Schweiz, zwar von der alpinischen Abkunft dieser zerstreuten Steinblöcke überzeugt, zugleich aber auch von der Nothwendigkeit noch anzustellen der örtlicher Untersuchungen über die oryktognostischen Verschiedenheiten der Blöcke, und über ihre Aehn-

lichkeiten unter einander sowohl als mit den Gebirgsarten der Hochgebirge, bevor man über die Art und Weise, wie dieselben aus ihren ursprünglichen Lagerstätten dahin versetzt wurden, wo sie jetzt vorkommen, wird Vermuthungen wagen dürfen.

Noch gaben Nachrichten: Oberflieut. Scherer von seiner Sternwarte zu St. Gallen und der Ortsbestimmung derselben, $47^{\circ} 25' 40.34''$ nördl. Breite und $27^{\circ} 2' 0''$ westl. Länge ($28' 2''$ Zeit-Unterschied von Paris) und Dr. Forer in Toggenburg von Versuchen über die Kultur verschiedener Getreide-Varietäten auf verschiedenen Höhen. Pfarrer Steinmüller las Bruchstücke aus der Naturgeschichte der Alpvögel; Prof. Scheitlin in St. Gallen Grundlinien einer Thier-Psychologie; Dr. Schläpfer aus Trogen in Appenzell eine Abhandlung über die Athmungsorgane der Weich- oder Muschel-Thiere, die er in Präparaten nachwies; und der Actuar Hartmann die Beschreibung einer neuen Wurmart. Endlich zeigten vor: Prof. Meisner aus Bern ein pathologisches Präparat eines Zeifigs, mit kugelförmigen durch Hydatiden bewirkten Auswüchsen, Reg. R. Freymuth in Frauenfeld eine hydrostatische Karte des Bodensees den Wasserstand durch das ganze J. 1817 vorstellend, und Prof. Chavannes einen zu des General Laharpe's Beschreibung seiner Erseigung des Vesuv im J. 1819 gehörige Karte des Kraters dieses Vulkans.

Es dauert nun in das dritte Jahr fort, der durch den Prof. Meisner in Bern besorgte *naturwissenschaftliche Anzeiger* der allg. schweiz. Ges. für die gesammten Naturwiss., beinahe einzig aus Original-Aufsätzen beste-

hend, welcher in monatlichen Bogen ausgegeben wird. Auch soll die seit mehreren Jahren unterbrochene Zeitschrift *Alpina* von dem Pfarrer Steinmüller zu Rheineck wieder fortgesetzt werden; sie ist größern Abhandlungen zur Naturgeschichte der Schweiz bestimmt *).

VIII.

*Preisertheilung über eine Frage nach der Ursach
der Erdbeben bei der Utrechter Gesellschaft der
Wissenschaften im J. 1819.*

Von der Societät der Künste und Wissenschaften in Utrecht ist im Jahr 1817, mit Aussetzung der *doppelten* Preismedaille, eine Frage über die Ursachen der Erdbeben aufgegeben worden. Eine holländische und zwei deutsche Antworten sind hierauf eingegangen. Weit besser als die holländische fand die Societät die beiden deutschen Abhandlungen; in ihrem Programme von diesem Jahre findet sich über dieselben folgendes, welches sie in den *Annalen der Physik* eingerückt zu sehen wünscht.

„Auf die Frage, welche im J. 1817 mit Aussetzung eines doppelten Preises wiederholt wurde: *Welches*

*) Lob und Ehre den Männern, werden meine Leser mit mir denken, die auf eine so anreizende Weise Geschmack an Naturkenntnis in ihrem Vaterlande zu verbreiten streben. Die von Genf bis Bex, in Zürich und in Schaffhausen einheimischen habe ich großentheils persönlich kennen zu lernen, und durch ihre Persönlichkeit meine Achtung gegen sie und ihren wissenschaftlichen Eifer noch vermehrt zu sehen das Vergnügen gehabt. In des nächstjährigen Präsidenten, Prof. Pictet's Namen würde ich naturkundige Freunde auffordern, sich mit mir zum Besuch des Vereins in Genf in den letzten Tagen des Juli 1820 zu vereinigen, trennte nicht ein für die Verhältnisse der meisten unermesslicher Raum das anmuthige Genf von unsern nördlichen Gegenden. *Gilb.*

sind die nächsten Ursachen der Erdbeben? Muß man die elektrische oder die galvanische Kraft mit unter diese Ursachen zählen; oder sind die Erscheinungen der Elektricität, welche man nicht selten bei Erdbeben wahrnimmt, für Wirkungen der nämlichen Ursachen zu halten? waren eingefandt 3 Abhandlungen, die erste: in holländischer Sprache mit dem Motto *En het dondzend etc.*, die beiden andern in deutscher Sprache.“

„Nach Anhören der Berichte hielt man einstimmig die holländische Antwort für zu oberflächlich, um an dem Preise Anspruch zu haben. Man urtheilte ferner, daß die deutsche Antwort mit dem Motto: *inter manum et mentem* zwar Verdienst und Werth habe, aber gleichwohl der Frage nicht Genüge leiste, weil ihr gelehrter und erfahrener Verfasser auf kühne Behauptungen, die nicht durch hinreichende Gründe unterstützt sind, einen großen Theil seiner Theorie errichtet hat. Auch fand man die zweite deutsche Antwort mit dem Motto: *Non miremur tam tanta erui etc.* nicht vollkommen befriedigend, besonders weil die Darstellung der Erscheinungen, welche man als Wirkungen der nächsten Ursachen der Erdbeben betrachten muß, nicht vollständig, und die elektrische Theorie der Erdbeben, so wie sie erst von Stuckely und nachher von andern vorgetragen wurde, weder genug entwickelt, noch in jeder Rücksicht gründlich widerlegt ist. Da indessen diese Abhandlung sehr viele Verdienste hat, und sich sowohl durch Falschheit, Ordnung und gründliche Untersuchung, als auch durch die größtentheils sehr genaue Beschreibung unsrer jetzigen Kenntniß dieses Gegenstandes empfiehlt; so urtheilte die Gesellschaft, daß sie würdig sey, unter den Abhandlungen der Gesellschaft aufgenommen zu werden, und bietet hiermit ihrem Verfasser die einfache goldene Medaille an, von 30 Ducaten innerm Werth, oder diese Summe selbst, wenn er seinen Namen dem Sekretair der Societät, P. F. S. Schröder, Professor in *Utrecht*, melden wird, wozu sie ihn hiermit auffordert.“

BAROMETER b. to R.				THERMOMETER				WIND				WITTERUNG				GEBER- SICHT.	
TAU- STAND.	MINI- MUM P. Lin.	MAXI- MUM P. Lin.	MEDIUM P. Lin.	STAND.	MIN. H.	MAX. R.	CHIL- D.	MED. R.	TAUS	NACHTS	VORMITTAGS	NACHTMITTAGS	NACHTS	Zahl der Tage.	Ueber- sicht.		
110	53.83	53.45	53.40	7	+91	+6	+0.2	still	SO	still	strib, stark Nebel	trib, Nebel	trib, Regen	trib	heiter 1		
105	50.53	50.55	51.20	7	51	8.15	6.7	80.5 SW	NO	still	trib, Nebel	trib, Regen, Nebel	trib, Regen	trib	schon 1		
100	50.59	50.99	51.85	10	38	5.15	4.5	NW 3 SW	SW	strib, Nebel, Regen	trib, Nebel, Regen	trib, Regen	trib, Regen	trib	verm. 1		
95	51.05	51.35	52.05	13	53	5.05	4.4	SW 3 SW	SW	trib, Nebel, Regen	trib, Regen	trib, Regen	trib, Regen	trib	trib 16		
90	51.35	51.65	52.35	16	59	6.05	4.6	W 2 SW	SW	trib, stark Morg.	trib, stark Morg.	trib, stark Morg.	trib, stark Morg.	trib	stern 1		
85	51.65	51.95	52.65	19	59	6.05	4.6	W 2 SW	SW	trib, stark Morg.	trib, stark Morg.	trib, stark Morg.	trib, stark Morg.	trib	Wind 5		
80	51.95	52.25	52.95	22	63	7.05	6.1	SW 3 SW	SW	trib, Nebel, Duft	trib, Nebel, Duft	trib, Nebel, Duft	trib, Nebel	trib	Wind 5		
75	52.25	52.55	53.25	25	49	6.85	6.1	SW 3 SW	SW	trib, - Regen	trib, - Regen	trib, - Regen	trib, - Regen	trib	Nebel 1		
70	52.55	52.85	53.55	28	49	6.85	6.1	SW 3 SW	SW	trib, - Regen	trib, - Regen	trib, - Regen	trib, - Regen	trib	Reg 1		
65	52.85	53.15	53.85	31	49	6.85	6.1	SW 3 SW	SW	trib, - Regen	trib, - Regen	trib, - Regen	trib, - Regen	trib	Reg 1		
60	53.15	53.45	54.15	34	49	6.85	6.1	SW 3 SW	SW	trib, - Regen	trib, - Regen	trib, - Regen	trib, - Regen	trib	Reg 1		
55	53.45	53.75	54.45	37	49	6.85	6.1	SW 3 SW	SW	trib, - Regen	trib, - Regen	trib, - Regen	trib, - Regen	trib	Reg 1		
50	53.75	54.05	54.75	40	49	6.85	6.1	SW 3 SW	SW	trib, - Regen	trib, - Regen	trib, - Regen	trib, - Regen	trib	Reg 1		
45	54.05	54.35	55.05	43	49	6.85	6.1	SW 3 SW	SW	trib, - Regen	trib, - Regen	trib, - Regen	trib, - Regen	trib	Reg 1		
40	54.35	54.65	55.35	46	49	6.85	6.1	SW 3 SW	SW	trib, - Regen	trib, - Regen	trib, - Regen	trib, - Regen	trib	Reg 1		
35	54.65	54.95	55.65	49	49	6.85	6.1	SW 3 SW	SW	trib, - Regen	trib, - Regen	trib, - Regen	trib, - Regen	trib	Reg 1		
30	54.95	55.25	55.95	52	49	6.85	6.1	SW 3 SW	SW	trib, - Regen	trib, - Regen	trib, - Regen	trib, - Regen	trib	Reg 1		
25	55.25	55.55	56.25	55	49	6.85	6.1	SW 3 SW	SW	trib, - Regen	trib, - Regen	trib, - Regen	trib, - Regen	trib	Reg 1		
20	55.55	55.85	56.55	58	49	6.85	6.1	SW 3 SW	SW	trib, - Regen	trib, - Regen	trib, - Regen	trib, - Regen	trib	Reg 1		
15	55.85	56.15	56.85	61	49	6.85	6.1	SW 3 SW	SW	trib, - Regen	trib, - Regen	trib, - Regen	trib, - Regen	trib	Reg 1		
10	56.15	56.45	57.15	64	49	6.85	6.1	SW 3 SW	SW	trib, - Regen	trib, - Regen	trib, - Regen	trib, - Regen	trib	Reg 1		
5	56.45	56.75	57.45	67	49	6.85	6.1	SW 3 SW	SW	trib, - Regen	trib, - Regen	trib, - Regen	trib, - Regen	trib	Reg 1		
0	56.75	57.05	57.75	70	49	6.85	6.1	SW 3 SW	SW	trib, - Regen	trib, - Regen	trib, - Regen	trib, - Regen	trib	Reg 1		

[illegible]

In den Stunden - spalten bedeuten die Antiquazahlen Vermittig, die Cursivzahlen Nachmittag. WINKLER, Observator.

Bemerkungen nach Howard's System der Wolken.

Vom 1 bis 8. Nov. Bedeckung und Cumulo-Stratus wechseln am 1 und 2.; Morgens am 1. stark Nebel; am 2. Vollmond um 4 U 25' Morg; um 1 U mässig, von 8 - 10 As auch No stark Regen. Am 3. dicht bedeckt; As Cumulo-Stratus mit Nimbus und Regenschauer, nach Auflösung durch Cirro-Stratus heiter, mit wenig Cirrus. Am 4. wallige Cirro-Stratus, nur um Mittag lichter, werden bei starkem Abend und Wind zu Cumulo-Stratus. Am 5. Cirro-Stratus lösen schon früh sich auf und ganz heiterer Himmel mit Borge folgt; Nmittag geht sich bildender Cirrus durch Cirro-Stratus As in Bedeckung über. Am 6. starke Bed mit Nebel, As mit Duft, um Mittag kurze Zeit scharf ziehende Cirro-Stratus. Am 7. bis spät As bedeckt; mit unterbrochenem feinem Regen; dann fast ganz heiter, doch mit Nebel. Am 8. Bed., drüber hin tiefe Cirro-Stratus und Nebel; Nmittag gelind, No stark Regen.

Vom 9 - 17. Nach mässigem Nebel modificiert sich Bed. in Cirro-Stratus und Cumuli treten hervor, As wieder Bed., stark Nebel und Duft; No fast heiter, nur am Horizont einige Cirro-Stratus; der Mond in der Erdferne. Am 10. früh und As stark Nebel; Cirro-Stratus aus der Windgegend fächerförmig verbreitet; um 6 U 11' Morg das letzte Viertel bei stets bedecktem Himmel. Vom 11 - 17. stets bedeckt und starker Nebel, erstere Tage Schnee und Regen; am 13 und 15. feiner Regen; No am 15. stark Regen; am 17. in O ein lichter morgr Streif, As Neigung in Cumulo-Stratus überzugehen; Neumond um 6 U 34' As und As gegen 10 U. ein nordlicht-ähnliches Phänomen.

Vom 18 - 25. Am 18. aus scharf ziehenden Cirro-Stratus bilden sich Cumuli, werden As zu Cirro-Stratus, No Bed., welche am 19 und 20. bleibt, mit starkem Nebel; den 19. anhaltend gelind Schnee. Am 21. leichter Cirro-Stratus früh, geht in Cumulo-Stratus und No in Bed. über. Am 22. Cirro-Stratus und Cumulo-Stratus kumpfen, doch bestehen letztere; früh und As Nebel, der nach fällt; Nmittag feiner Regen. Am 23. Cumulo-Stratus; wechselnd Regen und Schneegestöber bei starkem SWWind; der Mond ist in der Erdnahe, und As 1 U 58' erstes Viertel mit Schnee bringender Wolkenbildung. Am 24 und 25. Cirro-Stratus gehen in Cumulo-Stratus über, letztere Tage in Bedeckung mit starkem Schnee von 9 - 11 U Morg, dem einzelne Flecken folgen.

Vom 26 - 30. Am 26. einzelne Schneeflocken. Am 27. No stark Schnee, Bed. wird durch Cumulo-Stratus zu Cirro-Stratus. Am 28. heiter, mässig Nebel stark Morg- und Abend; Nmittag in SO wenig dünner Cirro-Stratus. Am 29. Tage Bedeckung und dicht Nebel, die Bedeckung verschwindet ohne Wolkenbildung, und die Nacht ist bei wenig Nebel sehr sternhell. Am 30. Cum-Stratus, mässig Nebel, stark Morgenroth.

Charakteristik: Fast stets bedeckter Himmel mit häufigen und sehr starken Nebeln, als Wintermonat gelind, bei sehr mässigen meist süd. Winden, nur zu Ende bei nördl. Winde Frost von kurzer Dauer.

Nordlicht-ähnliche Erscheinung. Am 17. Abends gegen 10 U zeigte sich bei fast heiterm Himmel, wo nur als Damm Cirro-Stratus in N am Horizont standen, in W eine nordlicht-ähnliche Erscheinung. Bogenförmig am Horizont glänzte sie mit weissem Lichte, Strahlen verlaufend fast bis zum Zenith und dort in die allgemeine Farbe des Himmels sich fein verlaufend; sie stand fast 1 halbe Stunde, wurde dann matter glänzend, die Strahlen zogen sich zurück und das Ganze verschwand. Das Barom. stieg bedeutend, das Thermom. sank und die Nacht und die beiden nächsten Tage herrschte Kälte.

ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1819, ZWÖLFTES STÜCK.

I.

Verwandlungen des Holzstoffs mittelst Schwefelsäure in Gummi, Zucker und eine eigne Säure, und mittelst Kali in Ulmin;

entdeckt von

HEINRICH BRACONNOT, Prof. d. Ch. zu Nancy.

(Vorgeles. in d. kön. Akad. d. Wiss. das. d. 4 Nov. 1819).

Frei bearbeitet von Gilbert.

Nach Hrn. Gay-Lussac's *Ann. de Chimie* Oct. 1819. Die Entdeckung Lumpen alter Leinwand in ein mehr als gleiches Gewicht Zucker zu verwandeln, haben alle Zeitungen gemeldet. Läßt sich dieses mit ökonomischem Vortheil ausführen, so steht unsern schreibefeligen Zeiten eine Katastrophe bevor; die Lumpen würden größtentheils den Weg zum Magen, statt dem zur Feder und zur Druckpresse wandern. Hrn. Braconnot's Versuche über seidne Lumpen, seine darauf sich gründenden Speculationen und was er für die Pflanzen-Physiologie folgert, verdienen nicht weniger Beachtung. *Gilbert.*

Die älteren Chemiker haben sich mit der Aussage begnügt, die Schwefelsäure verkohle die Pflanzenkörper. Hr. Berthollet vermuthete, dieses geschehe, indem Sauerstoff der Säure sich mit Wasserstoff des Pflanzenkörpers vereinige, unter Bildung von Wasser und schwefliger Säure, und dadurch werde Kohlenstoff frei. Die HH. Fourcroy und Vauquelin gaben eine andre Erklärung (*Ann. de Chimie* t. 25 p. 86), der zu Folge bey dieser Einwirkung schweflige Säure entbunden wird, der Pflanzenkörper aber sich zu Kohle und Wasser zersetzt, und letzteres mit der Schwefelsäure sich vereinigend, Erhitzung bewirkt; eine scharfsinnige Theorie, welche jedoch auf keine genaue Beweise gestützt ist. Ich bin bei dem Studium der merkwürdigen Veränderungen, welche die Schwefelsäure in den organisirten Körpern hervorbringt, auf ganz andere Resultate als diese berühmten Chemiker geführt worden, und schmeichle mir, daß die Thatfachen, welche ich hier mitzutheilen habe, über mehrere Erscheinungen der Vegetation Licht verbreiten, und zu nützlichen Anwendungen in den Gewerben führen werden.

Schwefelsäure und Sägespäne von weißbuchnem Holz.

Zu allen meinen Versuchen diente mir gewöhnliche künstliche Schwefelsäure vom specifischem Gewichte 1,827.

Mit dieser Schwefelsäure begoß ich 20 Gramme gut getrocknete Sägespäne von Weißbuchen - Holz

(*charme*), unter Umrühren der Mengung mit einem Glasstäbchen. Dabei erhitzte sich die Mengung stark und entband mit Heftigkeit schwefliglaures Gas; die Sägespähne wurden schwarz und schienen verkohlt zu seyn; sie hatten aber von der Kohle in der That nur das äußere Ansehen. Nachdem ich eine Menge Wasser zugegossen hatte, trennte ich das schwarze Pulver von der sauren Flüssigkeit und trocknete es. Es brannte im Feuer mit Flamme, farbte kaltes Wasser nicht merkbar, machte aber kochendes Wasser und alkalische Laugen dunkelbraun, und befand sich ungefähr in demselben Zustande als Sägespähne, die mehrere Jahre lang an der Luft an einem feuchten Orte gelegen haben. Die saure Flüssigkeit, welche fast so farbenlos als Wasser war, sättigte ich mit kohlensaurem Kalk, filtrirte sie und dampfte sie ab; so gab sie mir einen gelblichen gummiartigen Körper, aus dessen Auflösung basisches essigsaures Blei ein weißes Magma in großer Menge niederschlug, und aus dem ich beim Behandeln mit schwacher Salpetersäure Essigsäure und einen Niederschlag schwefelsauren Kalkes erhielt.

Beim Wiederholen dieses Versuchs mit 16 Grammen Sägespähnen, rieb ich diese in kleinen Portionen mit Schwefelsäure, die ich allmählig zugefs, dessen ungeachtet entband sich wieder schweflige Säure. Ich erhielt einen sehr dicken, zähen Schleim, filtrirte ihn nach Zugießen von Wasser durch Leinwand, und es blieben 5 Gramme eines

unauflöslichen, schwarzen, dem vorigen ähnlichen Körpers auf dem Filtrum, und die saure Flüssigkeit liefs, wie vorhin behandelt, gegen 10 Gramme eines röthlich-braunen Gummi an Rückstand.

Da von den HH. Fourcroy und Vanquelin behauptet wird, Pflanzenkörper zerlegten ohne Beihülfe der Wärme die Schwefelsäure nicht, so kam es mir darauf an mich zu überzeugen, ob die Sägespähe von Buchenholz nicht etwa blos eine Ausnahme machen. Ich nahm daher nun Lappen von hanfener Leinwand. Man kann diese Leinwand überall haben, und sie lafsst sich für reinen Holzstoff nehmen. Jede andre Art holzigen Körpers würde übrigens ähnliche Resultate haben geben können.

Schwefelsäure und alte Hanf-Leinwand.

Klein geschnittenen Lappen von Hanf-Leinwand, von denen beim Trocknen in der Hitze 25 Gramme 1 Gramm hygrometrisches Wasser verloren hatten, setzte ich jetzt in einem gläsernen Mörser allmählig 54 Gramme Schwefelsäure unter beständigem Umrühren mit einem Glasstabe zu; die Säure sollte die Lappen gleichförmig durchdringen, und ich wartete jedes Mal mit Zufetzen neuer Säure so lange, bis die Erhitzung nachgelassen hatte. Es erschien nunmehr auch nicht eine Spur schwefliger Säure. Eine Viertelstunde später wurde die Masse mit einer gläsernen Keule zerrieben; das Gewebe verschwand dabei ganz und alles wurde zu einer

homogenen, schleimigen, nur wenig gefärbten Masse, die ich 24 Stunden sich selbst überliefs *). Die Masse löste sich nun ganz in Wasser auf, abgesehen von etwas noch nicht vollständig veränderter Leinwand, welche wie Stärke ausah und nach dem Trocknen $2\frac{1}{2}$ Gramm wog. Die freie Schwefelsäure in der Auflösung schied ich durch Sättigen mit Kreide, Filtriren durch Leinwand, und sorgfältiges Waschen ab, wobei ich das Filtrum und den darauf liegenden schwefelsauren Kalk stark ausdrückte. Die erhaltenen Flüssigkeiten waren klar und nur schwach gelblich, und wurden mit einander bis zur Syrupdicke abgedampft, in welchem Zustande sie minder gefärbt erschienen als der Sirup capillaire, und beim Erkalten noch etwas schwefelsauren Kalk absetzten. Als ich sie darauf vorsichtig bis zur Trockenheit abdampfte, erhielt ich ein durchsichtiges, wenig gefärbtes Gummi, das 26,2 Gramme wog. Und so viel waren aus $21\frac{1}{2}$ Grammten Hanf-Leinwand entstanden **).

Von diesem künstlichen Gummi löste ich 5 Gramme in Wasser auf, und setzte Sauerkleesäure hinzu um allen Kalk, den es gebunden enthielt (und der

*) Dieses sind Vorichtsmafsregeln, welche bezwecken schönere Producte zu erhalten; denn wie man sich sonst auch benehme, schweflige Säure entbindet sich nicht, und es setzt sich keine Spur eines Kohlen-ähnlichen Körpers ab. *Br.*

**) Der Gyps hielt noch Pflanzentheile zurück, denn im Feuer wurde er braun und roch nach schwefliger Säure.

auch durch Schwefelsäure sich abscheiden läßt) niederzuschlagen; der niederfallende sauerkleeßaurer Kalk liefs nach dem Glühen 0,28 Gramme Kalk zurück. Die vom Kalk befreite Auflösung wurde bis zur Trockniß abgedampft, und der Rückstand mit kochender Salpetersäure behandelt, dann mit Wasser verdünnt, und mit salpetersaurem Baryt versetzt; es fiel schwefelsaurer Baryt nieder, der nach dem Rothglühn 1,6 Gr. wog und also 0,54 Gr. Schwefelsäure enthielt. Diesem zu Folge bestanden die 26,2 Gramme *Gummi*, welche ich erhalten hatte (da beim Einwirken der Schwefelsäure auf die Leinwand kein Körper luftförmig entwichen war), aus

21,5	Gr. Holzstoff	
2,83	Schwefelsäure	} unbekannt woran gebunden
0,40	Elemente des Wassers	
1,47	gebundener Kalk	
<hr/>		
26,20		

Man sieht, daß ich mir die Wirkungsart der concentrirten Schwefelsäure auf Leinwand ganz anders als die HH. Fourcroy und Vauquelin denke. Die Erhitzung scheint mir durch wirkliches Festwerden der Elemente der Schwefelsäure und des Wassers in dem nicht zeretzten Pflanzenkörper zu entstehen.

Als ich diesen Versuch mit Schwefelsäure, die mit der Hälfte ihres Gewichts Wasser *verdünnt* worden war, wiederholte, verwandelte sich die Leinwand nicht in eine schleimige Masse; in einer mäßigen Wärme aber wurde sie, bei beständigem Um-

rühren, zu einem sehr homogenen Teige, der in Wasser zerrührt einen weissen, Stärkenkleister ähnlichen Brei gab, und mit noch mehr Wasser verdünnt, das Ansehen einer Emulsion annahm. Wurde diese gegen die Sonne gehalten, so zeigte sich deutlich, daß der weisse in ihr schwebende Körper aus ausnehmend feinen glänzenden Blättchen bestand, ungefähr wie die in der Auflösung der Seife. Er setzte sich sehr langsam zu Boden, und war dieses geschehen, so hätte man ihn auf dem ersten Anblick für Stärke halten sollen; es fehlten ihm aber alle charakteristischen Eigenschaften derselben. Fast das Ganze der gebrauchten Leinwand fand sich in diesem Körper, als er nach dem Trocknen gewogen wurde. Die von ihm getrennte Flüssigkeit gab, nachdem sie mit Kalk war gesättigt und filtrirt worden, beim Eintrocknen eine kleine Menge farbenloses Gummi, das keine Spuren von Schwefelsäure zu enthalten schien.

Auch mittelst *Salpetersäure* läßt sich Hanf-Leinwand in eine weisse, der Stärke ähnliche Masse verwandeln. In der gewöhnlichen Temperatur äußern beide keine Wirkungen auf einander; in einem Bade kochenden Wassers aber entbinden sie Salpetergas, und werden zu einem sehr weissen und gleichförmigen Brei, der dem durch Schwefelsäure erhaltenen völlig ähnlich ist. Hat man ihn recht gut gewaschen, so zeigt er nach dem Trocknen und Pulvern eine Art von Seidenglanz, zischt beim Befeuchten auf eine eigene Weise und verwandelt sich in

einen sehr feinen Brei, wird aber von Kalilauge nicht in merkbarer Menge aufgelöst. Er scheint nur sehr wenig veränderter Holzstoff der Leinwand zu seyn, ungefähr nach Art dessen, den man durch das Faulen leinener Lappen zur Bereitung des Papiers erhält. Ob bei dieser letztern Art von Gährung sich nicht auch Gummi und ein wenig Zucker bilde, wie das Hr. von Saussure vor Kurzem beim Faulen von Stärkenbrei beobachtet hat, verdiente untersucht zu werden.

Das künstliche Leinwand-Gummi.

Wir haben gesehen, daß das künstliche Gummi, worein sich alte Hanf-Leinwand mittelst concentrirter Schwefelsäure verwandeln läßt, und das zurückbleibt, wenn man nach dem Sättigen der Schwefelsäure mit Kreide und dem Filtriren die Flüssigkeit bis zur Trockenheit abdampft, noch Kalk gebunden in sich schließt. Um es von diesem zu trennen bediente ich mich der Sauerkeelsäure; man kann es aber auch durch eine Auflösung basischen essigsauren Bleies reinigen. Wird diese zu der Auflösung vor dem Abrauchen gegossen, so erfolgt ein ansehnlicher weißer Niederschlag; ihn zersetze man durch Schwefelsäure, die in Uebermaß beizufügen ist, filtrire dann, dampfe ab, und schlage aus der hinlänglich eingedickten Flüssigkeit das Gummi durch Alkohol nieder. Ich gebe indess vor beiden Verfahren dem folgenden den Vorzug. Man sättige die Schwefelsäure nicht mit Kreide, sondern in der Wärme

mit Bleioxyd, wodurch die Flüssigkeit einen zuckrigen, raulen Geschmack nach dem wenigen Blei annimmt, das sich in ihr auflöst, und das durch Schwefel-Wasserstoffgas, welches man hindurch steigen läßt, abgeschieden werden muß. Durch Filtriren und Abdampfen erhält man dann das künstliche Gummi möglichst rein *). Wollte man Baryt statt Bleioxyd nehmen, so müßte man, da dieses Gummi Baryt gebunden zurück hält, ihn durch Schwefelsäure wieder davon trennen.

Ist dieses künstliche Gummi gut bereitet, so gleicht es dem arabischen Gummi; ist durchsichtig und ein wenig gelblich; von glasigem Bruch; ohne Geruch, und fade und geschmacklos, obgleich es die Lackmus-Tinktur röthet, und sich wie die Säuren zu verhalten scheint. Es hängt sehr fest an den Gefäßen, in welchen man es getrocknet hat, und bildet einen sehr glänzenden Firniß an der Oberfläche der Körper. Der Schleim, welchen dasselbe mit Wasser giebt, ist minder klebrig als der des arabischen Gummi, und wirkt schwächer als dasselbe bei der Appretur der Seidenzeuge, ist aber doch für manche Gewerbe brauchbar. Im Feuer brennt das künstliche

*) Als Hr. Braconnet die Flüssigkeit lange Zeit über dem Bleioxyde hatte kochen lassen, erhielt er bei diesem Verfahren statt des künstlichen Gummi eine zuckrig und sauer schmeckende Masse; reiner Alkohol zog aus ihr eine Säure neuer Art aus, und ließ Zucker zurück. Eine Entdeckung, die er weiter verfolgte, wie wir unter den beiden folgenden Rubriken sehen werden.

Gilbert.

Gummi unter Verbreiten eines heftigen Geruchs von schwefliger Säure, ein Zeichen, daß es noch Schwefelsäure enthält, in einem besondern Zustande, in welchem Reagentien sie nicht angeben; die Kohle, welche bleibt, läßt beim Einäschern einige Spuren von schwefelsaurem Kalk zurück.

Beim Calciniren des künstlichen Gummi mit Kali entbindet sich kein schwefligsaures Gas; der Rückstand aber giebt, wenn man ihn mit Wasser auszieht, eine Auflösung, aus welcher salpetersaurer Baryt schwefelsauren abscheidet, und Salpetersäure einen braunen flockigen Körper niederschlägt, den ich weiterhin als *künstliches Ulmin* werde kennen lehren.

Weder salpetersaurer Baryt noch essigsaures Blei trüben die Auflösung dieses Gummi in Wasser; das basische essigsaure Blei aber giebt mit ihr einen sehr weißen und ansehnlichen Niederschlag, der sich ganz in schwacher Essigsäure auflöst. Schlägt man aus der über dem Niederschlag stehenden Flüssigkeit das überflüssige Blei mit kohlensaurem Ammoniak nieder, und dampft dann bis zur Trockniß ab, so erhält man eine dreifache Verbindung aus Gummi, Essigsäure und Ammoniak. Auch erstes salzsaures Zinn schlägt dieses Gummi aus Auflösungen nieder. Kalk-Wasser und Baryt-Wasser in Uebermaafs zugegossen geben mit diesen Auflösungen einen kleinen flockigen Niederschlag, der eine Verbindung des Gummi mit Kalk und mit Baryt ist. Rothesschwefelsaures Eisen trübt aber die Auflösung dieses Gummi nicht im geringsten, obgleich es die des ara-

bischen Gummi niederschlägt, wie ich mich überzeugt habe.

Beim Behandeln mit Salpetersäure giebt dieses Gummi Sauerkleefäure in grosser Menge und in schönen Kry stallen, aber keine Schleim säure.

Kochen in schwacher Schwefelsäure hebt ebenfalls das Gleichgewicht der Bestandtheile des künstlichen Leinwand - Gummi auf, und bestimmt sie, zwei sehr merkwürdige Körper zu bilden: kry stallisirbaren Zucker, in den sich fast das ganze Gummi verwandelt, und eine sonderbare Säure, welche die in dem Gummi zerstreuten Theile der Schwefelsäure in sich schliesst, und die ich *Pflanzen-Schwefelsäure* (*l'acide vegeto-sulfurique*) nennen will.

Zucker aus Leinwand - Lumpen.

Nachdem 24 Gramme recht trockner alter Hanf-Leinwand mittelst 34 Gram. Schwefelsäure, unter den angegebenen Vorichtsregeln in Schleim verwandelt worden waren, wurde dieser in Wasser aufgelöst, wobei sich Holzstoff niederschlug, der nur wenig verändert war und getrocknet 3,6 Gr. wog. Die saure Flüssigkeit erhielt ich 10 Stunden lang im Kochen, sättigte sie dann mittelst kohlen sauren Kalks, und hatte sie nun nach dem Filtriren in einem Zustande, in welchem sie kein Gummi mehr enthielt, da basisches essigsaures Blei keinen Niederschlag mehr in ihr hervorbrachte *). Sie wurde abgedampft und

*) Der auf dem Filtro zurückbleibende schwefelsaure Kalk

ihr Rückstand so gut als möglich getrocknet, in einer Hitze, die so weit getrieben wurde, bis ein Geruch nach gebranntem Zucker sich zu verbreiten anfang. In diesem Zustande wog der Rückstand 23,3 Gramme; in ihn hatten sich 20,4 (24 — 3,6) Gramme Hanf-Leinwand umgestaltet.

Ich verwandelte diesen Zucker [durch Auflösen in Wasser und Eindicken] in Syrup. Schon nach 24 Stunden fing er an zu krySTALLISIREN, und nach einigen Tagen war alles zu einer einzigen festen Masse krySTALLISIRTEN Zuckers geworden, die ich stark zwischen doppelter alter Leinwand ausdrückte und ein zweites Mal der KrySTALLISATION unterwarf. Ich erhielt ihn nun mäßig rein; durch thierische Kohle läßt er sich selbst glänzend weiß machen. Dieser Zucker krySTALLISIRT in sphärischen Gruppen, die aus dünnen, ungleichen und divergirenden Blättchen zu bestehen scheinen; schmelzt in der Siedehitze des Wassers; schmeckt rein und angenehm zuckerig und frisch; löst sich in heißem Alkohol auf, und krySTALLISIRT aus ihm beim Erkalten; gährt, wenn man ihn in Wasser auflöst und ihm etwas Hefen zusetzt, und giebt einen Wein, aus dem man Alkohol übertreiben kann; und läßt mit Kali geßlüt einen kohligen Rückstand, der schwacher Salpetersäure das Vermögen nicht ertheilt salpetersauren Ba-

blieb zwar nach dem Waschen ein wenig farbig, wurde aber im Feuer nicht braun, sondern weißer, ohne einen Geruch nach schwefliger Säure zu verbreiten. Br.

ryt zu trüben. Offenbar ist also dieser Zucker ganz gleich dem Trauben- und dem Stärken-Zucker.

Also läßt sich Holz in Gummi und in Zucker umstalten, und 1 Pfund alte Leinwand-Lumpen läßt sich in mehr als 1 Pfund Zucker verwandeln.

Holz scheint diesem zu Folge Gummi oder Pflanzenschleim weniger Sauerstoff und Wasserstoff in demjenigen Verhältnisse zu seyn, worin sie Wasser bilden. Dieses giebt uns, wie es mir scheint, einiges Licht über die Bildung des Holzes in der Vegetation. Kurz bevor es in einer Pflanze entsteht, zeigt es sich in ihr schon in Gestalt eines Schleims, in welchem man kleine weißse Körner findet, die der erste Anfang der Holzbildung zu seyn scheinen; und dieser Schleim spielt in der Vegetation eine so wichtige Rolle, daß man ihn den Namen: Organisirende Substanz (*substance organisatrice*) gegeben hat. Er ist Du Hamel's *Cambium*. Unter dem Einflusse der Lebenskräfte in der Pflanze scheint diese Substanz allmählig Bestandtheile des Wassers aus ihrer Mischung heraus treten zu lassen, um erst den Bast, dann die Lagen der Rinde, dann den Splint, das Parenchym und endlich das eigentliche Holz zu bilden, das in dem Verhältnisse seiner Bestandtheile sehr verschieden seyn muß, je nachdem es von neuer oder von älterer Bildung ist. Diese Ansicht von der Umgestaltung des Cambium in Holz gewinnt dadurch nicht wenig an Wahrscheinlichkeit, daß es uns gelungen ist, das Holz in seinen anfänglichen Zustand von Schleim zurück zu versetzen. Auch sehen wir

häufig Holz in bedeutender Menge mitten im Pflanzenfleisch und Zucker fest werden, zum Beispiel in den Früchten des Kernobstes, in den holzigen Concretionen der Birnen und dergl. mehr. Selbst der Tod der Pflanze beendigt dieses Entziehen von Sauerstoff und Wasserstoff nicht, und das Holz geht dann noch durch verschiedene Zustände hindurch, bis es endlich ganz zerstört wird.

Die Pflanzen-Schwefelsäure.

Wir haben gesehen (S. 355. Anm.) wie durch Kochen über Bleioxyd diese Säure und Zucker sich an der Stelle des Leinwand-Gummi einfänden, und wie beide durch reinen Alkohol sich trennen lassen, der die Säure in sich aufnimmt und den Zucker zurück läßt. Etwas Zucker ist indess auch in der Auflösung, und um von ihm die Säure zu reinigen, muß man sie bis zur Syrupdicke abdampfen und dann mit Aether schütteln. Der Aether nimmt die Säure in sich auf, wird schwach strohgelb, und läßt, nachdem man ihn durch Abdampfen wieder von ihr getrennt hat, die Säure fast farblos zurück.

Diese Säure ist sehr scharf, fast ätzend, und stumpft die Zähne mächtig ab; zieht Feuchtigkeit aus der Luft an, zerfließt in ihr und läßt sich nicht krystallisiren. In warmer Witterung wird sie schon an der Luft allmählig braun, und in einem Badé kochenden Wassers wird sie schwärz und zersetzt sich noch bevor das Wasser kocht. Zerrührt man sie in diesem Zustande in ein wenig Wasser, so tren-

nen sich von ihr Flocken zum Theil verkohlter Pflanzenmaterie, und salpeterfaurer Baryt schlägt aus dem Wasser viel schwefelsauren Baryt nieder. Noch schneller zersetzt sich die Säure in Temperaturen über dem Siedepunkte des Wassers, mit einem erstickenden Dunst schwefliger Säure.

In Metall-Auflösungen bringt diese Säure keine Veränderung hervor; sie trübt salpeterfauren Baryt und basisches essigsaures Blei nicht; treibt die Kohlensäure unter lebhaftem Aufbrausen aus; und scheint alle Metalloxyde aufzulösen, und mit ihnen unkrySTALLISIRBARE, zerfließende, in rectificirtem Alkohol nicht auflösliche Salze zu geben, die sich im Feuer unter Ausstoßen von schwefliger Säure zersetzen und schwefelsaure Salze und Kohle zurücklassen. Sie löset selbst schwefelsaures Blei, und Eisen und Zink unter schnellem Entbinden von Wasserstoffgas auf. Ihre mit Bleioxyde und mit Baryt gebildeten Salze sind sehr auflöslich und sehen wie Gummi aus. — Daß diese Säure aus Pflanzenmaterie und den Bestandtheilen der Schwefelsäure besteht, fällt in die Augen, wie die Bestandtheile aber an einander gebunden und in welchem Verhältnisse sie vorhanden sind, ist mir unbekannt *).

*) Sie steht offenbar in sehr naher Beziehung zu Hrn. Serturner's sogenannten *Schwefel-Weinsäuren*, welche Hr. Hofrath Vogel in München in der ausgezeichneten Arbeit, mit der er das diesjährige 9te Stück dieser Annalen S. 81 f. geziert hat, für eine Verbindung von Gay-Lussac's neuer

Schwefelsäure und Seidenzeug.

Ich hoffte, es würde mir gelingen, die Seide durch Behandeln mit Schwefelsäure in ihren ursprünglichen Zustand zu versetzen, in welchem man sie aus dem Körper gewisser Raupen soll ausziehen können, und wie die Mexikaner sie, nach Reaumur's Versicherung, zur Bereitung vorzüglicher Firnisse brauchen; und ich dachte darauf, mittelst einer solchen künstlich aus seidenen Lumpen bereiteten Flüssigkeit nicht-gewebtes Seidenzeug zu bereiten. Noch bin ich nicht hierzu gelangt, habe aber die Hoffnung noch nicht verloren. Wie dem auch sey, so läßt sich die Seide mittelst Schwefelsäure wenigstens in zwei ziemlich verschiedene Arten von Schleim verwandeln.

Befeuchtet man nämlich Lappen weißseidenen Zeuges mit Schwefelsäure, und zerreibt sie einige Minuten darauf in einer gewissen Menge Wasser, so

Unter-Schwefelsäure mit einem schweren ätherischen Oehle erklärt. „Die Schwefelsäure, so lautete eines seiner Resultate, wird außer durch Weingeist, noch durch andere Stoffe aus dem organischen Reiche in Unter-Schwefelsäure zerlegt.“ Und ein anderes Resultat: „Da es nun erwiesen ist, daß die Schwefelsäure durch den Weingeist Sauerstoff verliert, ohne in schweflige Säure überzugehen, so wird die Aether-Theorie der HH. Fourcroy und Vauquelin dadurch abgeändert, und der Gegenstand verdient, daß man ihn in dieser Hinsicht einer neuen Bearbeitung unterwerfe.“ Von der Unter-Schwefelsäure werden die Leser weiterhin mehr finden.

Gilbert.

erhält man einen weissen sehr dicken Schleim, der dem aus Tragant gleicht, und fügt man noch etwas mehr Wasser hinzu, so schlägt sich aller Schleim nieder, und in der völlig farblosen Flüssigkeit bleibt nur sehr wenig Seide aufgelöst. Hat man diesen Schleim gut mit Wasser gewaschen, so ist er ohne allen Geschmack, und löst sich gar nicht in kaltem Wasser auf, und nur in einer sehr grossen Menge kochenden Wassers, das dann beim Abdampfen unauflösliche Häutchen absetzt und in Galläpfeltinktur einen Niederschlag giebt. Dieser Schleim unterscheidet sich von dem, der sich in dem Seidenwurm (*bombyx mori*) findet, dadurch, daß er nicht so schnell trocknet und im Wasser nicht erweicht.

Eine grössere Menge Schwefelsäure, welche eine längere Zeit über auf Seide wirkt, giebt andere Resultate. Es wurden 5 Gramme in kleine Stücken zerrissenes weisseidnes Zeug in einem gläsernen Mörser, unter allmähligem Zutsetzen von Schwefelsäure, so lange zerrieben, bis sie sich in einen gleichförmigen Schleim verwandelt hatten. Dieses geschah unter Erhitzen; aber schweflige Säure entband sich dabei nicht. Nach 24 Stunden goss ich Wasser darauf; es löste den Schleim ganz auf, ohne daß sich die geringste Spur Kohlenstoff niederschlug, und es schieden sich salbe Flocken ab, die nach dem Trocknen 0,15 Gramme wogen. Die Flüssigkeit wurde nun mit kohlensaurem Kalk gesättigt, filtrirt, eingedickt, und nachdem sich noch schwe-

felsaurer Kalk abgesetzt hatte, bis zur völligen Trockenheit abgedampft. Es blieb ein röthlicher durchsichtiger Rückstand, welcher dem Tischlerleim glich und 4,2 Gramme wog. In wenig heißem Wasser aufgelöst, wurde er beim Erkalten nicht gallertartig mit Kali zusammengerieben, gab er keinen Geruch nach Ammonik; in der zerstörenden Destillation aber stieg kohlensaures Ammoniak auf, und blieb eine Kohle zurück, die beim Einäschern schwefelsauren Kalk gab. Galläpfeltinktur und besonders basisches essigsaures Blei schlugen ihn in großer (essigsaures Blei nur in geringer) Menge aus seiner Auflösung nieder.

Wenn also Schwefelsäure auf ein Kleid aus Seiden-, Linnen- oder Baumwollen-Zeug kommt, so verbrennt sie es nicht, wie man gewöhnlich sagt, sondern sie durchlöchert es, indem die ergriffene Stelle sich in einen im Wasser auflöslichen Schleim verwandelt.

Schwefelsäure mit Gummi und Zucker.

Arabisches Gummi wurde gepulvert und mit so viel concentrirter Schwefelsäure zusammengerieben, als nöthig war um es aufzulösen. Es scheidet sich hierbei keineswegs Kohlenstoff ab, wie Fourcroy meinte; vielmehr erschien das Gemenge anfangs kaum farbig, und obgleich es nach 24 Stunden bräunlich geworden war, so schlug sich doch beim Auflösen im Wasser kein Theilchen Kohlenstoff nieder. Diese Auflösung wurde mit Kreide gesättigt, fil-

trirt und abgedampft, und gab so ein Gummi, das genau alle Eigenschaften dessen befaß, das ich aus Holz mittelst Schwefelsäure erhalten habe. Im Feuer verbrannte es unter einem Geruch nach schwefliger Säure. Essigsaures Blei trübte die Anflösung desselben nicht, basisches essigsaures Blei brachte aber mit ihr einen ansehnlichen Niederschlag hervor.

Rohrzucker verhielt sich etwas anders mit Schwefelsäure. Er färbte sich fast augenblicklich, wurde kastanienbraun und dann immer dunkler; schweflige Säure bildete sich aber nicht. Wasser löste das Ganze auf, ohne daß sich ein Theilchen Kohle absetzte. Nachdem die Flüssigkeit mit Kreide gesättigt, filtrirt und bis zur Trockniß abgedampft war, blieb ein dunkelbrauner Rückstand von zuckrigem und bitterm Geschmack. Im Verbrennen stieß er schwefelsaure Dämpfe aus.

Verwandlung des Holzstoffs in Ulmin mittelst Kali.

Wir haben gesehen, daß Holz sich die Bestandtheile der Schwefelsäure und des Wassers anzueignen vermag, um in den Zustand von Gummi überzugehen, und daß sich dieses durch eine neue Vertheilung seiner Bestandtheile fast ganz in Zucker und in geringer Menge in eine eigenthümliche Säure umstalten kann. Jetzt will ich darthun, daß sich das Holz durch Entziehen von Sauerstoff und Wasserstoff in dem Verhältnisse der Wasserbildung in einen Körper verwandeln lasse, in welchem der Koh-

lenstoff der vorherrschende ist, und der mir große Aehnlichkeit mit dem Ulmin zu haben scheint.

Hr. Vauquelin hat uns, so viel ich weiß, zuerst den natürlichen Ulmin *) als einen besondern Körper kennen gelehrt (*Ann. de Chim.* t. 21 p. 44). Er fand ihn mit Kali verbunden in eitrigen Geschwüren alter Ulmen, wo die Masse des Holzes durch die Eiterung zum Theil zerfressen und zerstört war. Klaproth gedachte desselben erst 7 Jahre später, und scheint die Versuche des französischen Chemikers nicht gekannt zu haben, da er dem Ulmin Eigenschaften beilegt, welche er nicht besitzt. Seitdem haben sich damit die HH. Berzelius, Smithson und Thomson beschäftigt. Ersterer wies ihn als einen Bestandtheil der Rinde fast aller Bäume nach; doch scheint er in diesen verschiednen vorzukommen. Ich fand ihn in ziemlicher Menge in der Rinde der Buche (*hêtre*) zum Theil an Kali gebunden, zugleich mit Gummi, einer besondern rothen Materie, sehr wenig Gerbstoff und einem ganz wie Vanille riechenden Bestandtheil.

Reiner Holzstoff löst sich nicht in merkbarer Menge in Kali auf, gegen Dr. Thomson's Meinung. Wenn man dagegen gleiche Theile ätzendes Kali und Sägespähne mit ein wenig Wasser anfeuchtet, und in einem silbernen oder eisernen Tiegel unter

*) Durch das männliche Geschlecht unterscheide ich diese und ähnliche neutrale Pflanzenkörper von den Pflanzen-Alkalien, deren Namen die gleiche Endigung haben. *Gilb.*

beständigem Umrühren röstet, so erweichen sich in einem gewissen Zeitpunkte die Sägespähne und lösen sich fast augenblicklich unter Aufschwellen auf. Nimmt man dann den Tiegel sogleich aus dem Feuer und gießt Wasser hinein, so löst sich alles willig auf, bis auf einen geringen Rückstand an Kiefelerde, kohlen-saurem Kalk, phosphorsaurem Kalk und einigen Spuren des Pflanzenkörpers, und man erhält eine dunkelbraune Flüssigkeit, in welcher Ulmin (worin das Holz sich verwandelt hat) an Kali gebunden, aufgelöst ist. Die Säuren schlagen den Ulmin daraus braun in bedeutender Menge nieder, und man braucht ihn dann nur noch gut zu waschen, um ihn rein zu haben; aus der Flüssigkeit aber erhält man essigsaures Kali, wenn man sie mit Kreide sättigt, filtrirt, bis zur Trockniß abdampft und den Rückstand mit Alkohol behandelt. Sägespähne gaben so $\frac{1}{4}$ ihres Gewichts trocknes künstliches Ulmin.

Alte *Leinwand* giebt dieselben Resultate. Es entbindet sich während des Röstens nichts als Wasser und eine geringe Menge gelbes brenzliches Oehl.

Der getrocknete künstliche Ulmin ist glänzend schwarz wie Gagath; sehr brüchig; zertheilt sich leicht in eckige Stücke; hat einen glasigen Bruch, nur wenig Geschmack und keinen Geruch. Nach dem Trocknen ist er in Wasser unauflöslich; noch feucht aber, gleich nach dem Niederschlagen, löst er sich in kleiner Menge (nicht ein Mal zu $\frac{1}{200}$ des Gewichts) in Wasser auf, färbt es bräunlich gelb, und macht es beim Schütteln moussiren, wie eine

Auflösung natürlichen Ulmins. Kochendes Wasser macht den künstlichen Ulmin dunkelbraun wie Kaffee ohne Milch; salpeterlaures Quecksilber oder Blei, die man in die Auflösung dieses Ulmins hineingießt, geben sogleich braune Niederschläge und entfärben die Flüssigkeit ganz. Erst nach einiger Zeit erfolgte ein Niederschlag mit folgenden Auflösungen: salpeterlaurem Silber, rothem schwefelsaurem Eisen, salpeterlaurem Baryt, essigsaurer Thonerde, salzsaurem Kalk und salzsaurem Natron. Kalkwasser bringt in der Auflösung keine Veränderung hervor, gepulverter Kalk entfärbt sie aber größtentheils, und Bleiglätte ganz und gar. — Ich habe mich überzeugt, daß der Ulmin der Buchenrinde sich ganz auf dieselbe Art verhält.

Der künstliche Ulmin noch nicht getrocknet und noch heiß, röthet das Lackmuspapier. Er verbindet sich außerst leicht mit Kali, neutralisirt es völlig, und giebt damit eine in Wasser sehr auflösliche Verbindung. Diese Auflösung schlägt sich mit den Säuren, mit den Salzen der Erden und Metalle, und mit dem Kalkwasser nieder; und wenn man sie bis zur Trockenheit abdampft, so bleibt ein schwärzlicher, glänzender, an der Luft unveränderlicher Rückstand, der beim Verbrennen Kali zurück läßt. Diese Verbindung ließe sich zur Mahlerei brauchen.

Auch mit tropfbar-flüssigem Ammoniak verbindet sich der künstliche Ulmin sehr schnell, und es bleibt nach dem Abdampfen bis zur Trockniß ein wie Firniß glänzender, in Wasser sehr auflöslicher

Rückstand, der Lackmuspapier schwach röthet. Kalk entbindet daraus das Ammoniak, und die Säuren geben ansehnliche gallertartige Niederschläge. Wolle, Seide und Baumwolle, die die Alaunbeitze haben, färbt diese Verbindung falb.

Künstlicher Ulmin ist ferner in concentrirter Schwefelsäure auf die nämliche Weise wie der Holzstoff auflöslich; Wasser schlägt ihn aber daraus in Menge nieder.

Endlich löst er sich auch ziemlich leicht in Alkohol auf; die Auflösung ist dunkelbraun und wird von Wasser gefällt. Bei dem freiwilligen Verdunsten entstehen an ihrer Oberfläche Häutchen von krySTALLINISCHEM, wie körnigem Gefüge, bei schneller Abdampfen aber erhält man einen schwarzen, glänzenden Rückstand, der einem Harze gleicht.

Künstlicher Ulmin bläht sich, der Flamme eines Lichts ausgesetzt, ein wenig auf, und brennt mit etwas Flamme. — In der zerstörenden Destillation aus einer Glasretorte gaben 20 Gramme künstliches Ulmin aus alter Leinwand 7 Gramme flüssiger Producte, nämlich 4 Gr. einer farbenlosen Flüssigkeit, die nichts als Wasser, Essigsäure und einige Spuren Oehl enthielt, und 3 Gr. eines braunen, flüssigen brenzlichen Oehls, das sich nach allen Verhältnissen in Alkohol und in Alkali-Laugen auflöste. Die zurückbleibende irisirende und wie Bronze aussehende Kohle wog 9,8 Gramme, und ließ nach dem Einäschern 0,75 Gr. graue Asche zurück, die grossen-

theils aus kohlenfaurem, phosphorsaurem und schwefelsaurem Kalk, Kiesel-erde und Eisenoxyd bestand.

Nach Kochen des 6fachen Gewichts Salpetersäure von 38° nach Beaumé über künstlichem Ulmin, bis die Masse zur Honigdicke gelangt war, färbte sich Wasser, worin man sie zerrührte, dunkelbraun *), liefs aber einen bedeutenden Rückstand unaufgelöst, welcher nach dem Waschen und Trocknen braun wie spanischer Tabak war, und beim Erhitzen in einer Glasröhre verbrannte, ohne aufzublitzen und zu verpuffen, mit einem brenzlichen etwas salpetrigen Geruche. Dieser Rückstand schmeckte bitter, aber nicht sauer, obgleich er die Lackmustinktur röthete; löste sich zum Theil in kochendem Wasser auf, und gab eine dunkelbraune Flüssigkeit, welche das Leimwasser nicht trübte.

Dieses sind die Eigenschaften, welche ich an dem Körper wahrgenommen habe, der durch Einwirken von Kali auf Holzstoff entsteht, und den ich neben dem aus Geschwüren der Bäume ausschwitzenden Ulmin stelle. Noch muß ich bemerken, daß dieser sich in dem kranken Baume unter ähnlichen Umständen bildet, indem bei Fäulnis des Holzes das Kali frei wird, welches zur Bildung des Ulmin mitwirken muß. Schon Hr. Vanquelin hatte diese

*) Es löste etwas vom Rückstande und die gebildete Sauerkleesäure auf, welche beim Abdampfen in Krystallen ansehe.

Erzeugung von Alkali durch vegetabilische Eiterung mit der verglichen, welche beim Verbrennen der Pflanzen Statt findet.

Der Ulmin findet sich in mehrern alten Erzeugnissen des Pflanzenreichs. Ich habe ihn vor geraumer Zeit gefunden, als ich Dammerde, die aus hohlen Wurzeln eines alten Baums genommen worden war, zerlegte (*Ann. de Chim.* t. 61 p. 191). Es scheint selbst, daß der auflösliche Theil einiger Dammerden, den man für Extractivstoff ausgehen hat, aus Ulmin und Ammoniak besteht. Ich habe auch Ulmin in großer Menge im Torfe angetroffen, und in einer ganz mit krySTALLisirtem kohlensaurem Kalke durchdrungenen braunen Holzerde, vom linken Ufer der Mosel unweit des alten Scarpone. Ohne Zweifel macht Ulmin auch einen Bestandtheil der Umbraerde aus. Aus Steinkohle Ulmin darzustellen, ist mir aber ganz unmöglich gewesen.

II.

*Analyse einiger von dem Prof. von Giesecke in
Grönland entdeckten Fossilien:**Gieseckit, Saphirin, Apophyllit, Dichroit, Arragonit,
und Eudialit,*

VON

dem Hofr. STROMEYER, Prof. der Chem. in Göttingen.

Folgendes ist ein Auszug aus einer Vorlesung, welche von Hrn. Hofrath Stromeyer in der Versammlung ist gehalten worden, welche die Königl. Societät der Wissenschaften zu Göttingen zur Feier ihres Stiftungstages am 15. November ange stellt hat. Die zum Theil ganz neuen grönländischen Fossilien, deren Analysen Hr. Stromeyer in seiner chemischen Abhandlung beschrieb, sind von dem jetzigen Professor der Naturgeschichte zu Dublin, Hrn. von Giesecke, während seines siebenjährigen Aufenthalts auf der Westküste von Grönland entdeckt, und von ihm Hrn. Stromeyer zu einer nähern chemischen Untersuchung übersendet worden (vgl. *Ann.* 1819 St. 6 S. 185 a.)

1. *Gieseckit* von Alkulliarasiarfuk in Fiord Igalikko.

Dieses neue sehr ausgezeichnete Fossil kömmt an dem erwähnten Orte in einem röthlich braunen

Hornstein- und Thon-Porphyr vor, in grünlich gefärbten regulär sechsseitigen Prismen, zugleich mit krystallisirtem Feldspath. Hr. Sowerby hat es dem Entdecker zu Ehren mit dem Namen *Gieseckit* belegt. Hr. Stromeyer fand in 100 Theilen desselben

Kieselerde	46,0798 Thle.
Thonerde	33,8280
Magnesia	1,2031
schwarzes Eisenoxyd	3,3587
Manganoxyd	1,1556
Kali	6,2007
Wasser oder Verlust durch Glühen	4,8860

96,7119

Die Krystalle, welche Hr. Stromeyer zur Analyse erhalten hatte, waren indeß nicht bloß mit sehr fein eingesprengetem Feldspath, sondern auch stark von dem Muttergestein durchsetzt, von welchen Substanzen es ihm bei aller angewandten Sorgfalt nicht glückte, sie gänzlich zu trennen. Es kann daher leicht möglich seyn, daß ein paar Procent dieser fremdartigen Beimischungen bei dem zur Untersuchung angewandten Steinpulver geblieben sind. Aus diesem Grunde giebt Hr. Stromeyer das von ihm aufgefundenene Mischungs-Verhältnisse nur als eine sehr unvollkommene Annäherung zur Wahrheit, wenn er gleich bei der Wiederholung seiner Analyse ein mit diesem sehr übereinstimmendes Resultat erhalten hat.

2. Saphirin von Fiskenaes oder Kikertarfœitsiak.

Hr. Prof. von Giesecke äußerte in seinem Briefe, er vermuthet, das Fossil, welches er unter diesem Namen überschicke, gehöre zur Familie des Diamantspathes oder Hartsteins. Es kömmt in Glimmerschiefer vor, hat eine schöne saphirblaue Farbe und ein specifisches Gewicht von 3,4282 bei 26°, 5 C. Temperatur und 0, = 7536 Barometerstand. Durch ätzendes Kali zerlegt, ergab sich die Zusammensetzung dieses Fossils in 100 Theilen wie folgt:

Thonerde	63,3036 Thle.
Kieselerde	14,3301
Magnesia	16,9683
Kalk	0,3755
Eisenoxydul	4,0092
Manganoxyd	0,5209
Wasser oder Verlust durch Glühen	0,4924

100,0000

Diese Analyse bestätigt vollkommen die Vermuthung des Hrn. von Giesecke über die Natur dieses Mineralkörpers. Ob aber der Saphirin als eine besondere Formation des Hartsteins wird aufgeführt werden können, oder ob man ihn zum *Lazulith*, mit welchem er in seiner Mischung am nächsten übereinkömmt, wird zählen müssen, dieses wird sich erst durch eine genauere mineralogische Untersuchung und Vergleichung beider Fossilien bestimmen lassen.

3. Apophyllit.

Der zu Karartat auf Diskoeiland unter $69^{\circ} 14'$ nördlicher Breite brechende Apophyllit, zeichnet sich durch seine große Reinheit und Frische besonders aus. Es enthalten, nach Hrn. Stromeyers Analyse 100 Theile desselben

Kieselerde	51,8564	Thle.
Kalk	25,2235	
Kali	5,2923	
Wasser	16,9054	

99,2776

Schon im Winter vor zwei Jahren hatte Hr. Stromeyer den zu *Fassa* in *Tyrol* entdeckten Apophyllit hauptsächlich in der Absicht zerlegt, um die Ursache der immer noch so sehr abweichenden Angaben der Verhältniss-Mengen der Bestandtheile aufzufinden, und über den von *Rose* angegebenen Ammoniakgehalt dieses Minerals Aufschluss zu erhalten. Er benutzte jetzt die Gelegenheit, um der Kön. Societät die Resultate dieser ältern Untersuchungen mit vorzulegen, bei denen er von einem seiner ehemaligen fleissigen und geschickten Zuhörer, Hrn. *Merian* aus *Basel*, unterstützt worden war. Es erhellte aus dieser Arbeit, dass die Abweichungen in den Resultaten der bisherigen Analysen vorzüglich in der Art ihren Grund haben, wie sie geleitet worden sind. So leicht nämlich dieser Mineralkörper auch unzerrieben von den Säuren angegriffen wird, mit denen er auf das vollständigste gelatinirt, so

hartnäckig widersteht er der Aufschliessung in diesen Menstruis, wenn man ihn zuvor glüh, und es gelingt dann nie, auch selbst wenn er lange und wiederholt mit Säuren digerirt wird, den Kalk ganz von der Kiefelerde abzuscheiden. Auch kann leicht der Kiefelerde-Gehalt etwas zu groß ausfallen, wenn man den Apophyllit vor der Behandlung mit Säuren pulverisirt; denn ungeachtet der großen Auflöslichkeit desselben in den Säuren ist er doch ausnehmend hart, und greift beim Pulverisiren die achatischen Reibschalen sehr merkbar an. — Was den angeblichen Ammoniak-Gehalt betrifft, so kommt in dem Apophyllit kein Ammoniak vor, sondern er erzeugt sich erst bei dem Glühen desselben, durch die Zersetzung der vegetabilisch-animalischen Substanzen, welche diesem Fossile, wie vielen andern, mechanisch beigemengt sind. Es fand sich, daß 100 Theile des *Apophyllits von Fassa* in Tyrol, zu Folge dieser Untersuchung zusammengesetzt sind aus:

Kiefelerde	51,8086 Thle.
Kalk	25,4885
Kali	5,5295
Wasser	16,0438
	<hr/>
	98,8704

Dieses Resultat stimmt, wie man sieht, mit dem von der Analyse des Grönländischen Apophyllits so genau überein, als sich von Untersuchungen dieser Art nur erwarten läßt. Daß übrigens der Wassergehalt des Fassaer Apophyllits etwas geringer ist,

liegt in dem schon etwas verwitterten Zustande desselben.

4. Derber *Dichroit* *) von Simiutak.

Dieser *Dichroit* gleicht im Aeußern bis auf die Farbe, welche bei ihm mehr ins bläulich-graue fällt, ungemein dem von Bodemais in Baiern. Das specifische Gewicht desselben ist 2,5995, bei 18° C. Thermometerstand und 0^m,7497 Barometerstand. Er wurde durch kohlenlaures Natron aufgeschloffen, und so ergab sich dessen Mischung in 100 Theilen:

Kieselerde	49,1700	Thle.
Thonerde	33,1055	
Magnesia	11,4800	
Eisenoxydul	4,3380	
Manganoxyd	eine Spur	
Wasser oder Verlust durch Glühen	1,2042	
	<hr/>	
	99,2977	

Hr. Stromeyer hatte ein mit diesem ganz übereinstimmendes Resultat, bei seiner Zerlegung des *Dichroits* von Bodemais in Baiern erhalten.

Ein von Hrn. Professor Gadolin unter dem Namen von *Steinheilit* in dem neuesten Bande der

- *) *Peliom* Werners, gewöhnlich *Luchsaphir*, *Wassersaphir*, *Saphirquarz*, und von Hrn. Cordier seiner zwei Farben wegen *Dichroit* genannt, und von ihm für *Jolith* gehalten, zwischen welchem und dem *Eucras* er im letzten Wernerschen Systeme steht. *Gilb.*

Schriften der Petersburger Akademie (t. 6 p. 565) als eine neue Species beschriebenes und analysirtes Mineral, aus der Kupfergrube zu *Orijervi* in Finnland, kömmt gleichfalls Hrn. Stromeyers Untersuchung zu Folge in der Mischung mit diesen beiden Fossilien völlig überein, und muß mithin zum Dichroit gezählt werden *). Das Vorkommen einer neuen Substanz, welche Hr. Gadolin in diesem Mineralkörper entdeckt zu haben glaubt, wird daher von Hrn. Stromeyer bezweifelt, um so mehr, da sich ihm bei aller Sorgfalt, mit welcher die Untersuchung desselben von ihm wiederholt worden, auch nicht entfernt ein Stoff dieser Art gezeigt hat, ungeachtet derselbe doch zu 10 Procent darin enthalten seyn soll.

5. *Arragonit* von Kannioak in Omenaksfjord.

Auch dieser Arragonit, der von allen bekannten am weitesten nach Norden, nämlich unter 72° Breite vorkommt, enthält, wie alle wahren Arrago-

*) Der Graf von Steinheil, Gouverneur von Finnland, ein Freund der Mineralogie, hatte zuerst diesen sogenannten blauen Quarz aus der Provinz Tavastehus vom Quarze getrennt, und ihm zu Ehren nannte ihm Gadolin *Steinheilit*. Der Peliom kömmt hier in kleinen bis ungewöhnlich grossen Krystallen vor, die Hr. Gadolin von der 4seitigen, der 6seitigen und der zusammengedrückten 8seitigen Säule ableitet, in reinen Stücken dunkel - veilchenblau, himmelblau und berlinerblau, in unreinen Stücken ins Graue, Grünliche und Braune sich ziehend. *Gilb.*

nite, ausser dem kohlenfauren Kalk noch kohlenfauren Strontian, und liefert mithin einen neuen Beleg zu den frühern Untersuchungen des Hrn. Stromeyer über dieses Fossil, und der von ihm über die Natur desselben geäußerten Meinung. In 100 Theilen dieses Arragonits fand nämlich Hr. Stromeyer.

kohlenfauren Kalk	98,5278 Thle.
kohlenfauren Strontian	0,7403
Eisenoxyd und Manganoxyd	0,2181
Alaunerde	0,1817
eingemengte Quarzkörner	0,1363
Wasser	0,1272
	<hr/>
	99,9314

6. Eudialyt von Kangerdluarfik.

Dieses Fossil findet sich in demselben Lager, worin der Sodalit vorkömmt. Es hat im Aeußern mit den granatartigen Fossilien ungemein viel Aehnlichkeit, zumal mit dem Grönländischen schaligen Pyrop, und manche Stücke gleichen demselben täuschend. Auch scheint es wie der Granat als Kernkrystallisation ein Rhomboidal-Dodekaeder zu haben. Indessen unterscheidet es sich von allen bis jetzt bekannten granatartigen Fossilien sogleich dadurch, daß es mit Säuren eben so leicht gelatinirt wie Mesotyp und Apophyllit. Ferner ist es bedeutend leichtflüssiger, und kleine Bruchstücke kommen schon, wenn man sie in der Flamme einer Spiritus-Lampe hält zum Fluß. Das specifische Gewicht

Annal. d. Physik, B. 63. St. 4. J. 1819. St. 12. A a

ist um vieles geringer, als das von irgend einem der granatartigen Fossilien; denn es beträgt bei 18° C. Temperatur und 0^m,7497 Barometerstand nur 2,90355. Da nun auch die Mischung dieses Fossils von den granatartigen sowohl, als auch von allen übrigen bekannten Mineralkörpern wesentlich verschieden ist, so glaubt Hr. Stromeyer es als ein eigenthümliches Mineral betrachten zu müssen. Die außerordentlich leichte Aufschliessung desselben in Säuren bestimmt ihn, den Namen *Eudialyt* für dasselbe in Vorschlag zu bringen.

Aus der Leichtigkeit, womit die Säuren dieses Fossil zum Gelatiniren bringen, ließ sich vermuthen, daß es einen namhaften *Alkali*-Gehalt habe. Die deshalb angestellte Untersuchung bestätigte dieses auf das vollkommenste, und wies aus, daß es an 14 Procent Natron enthält. Lithon kömmt darin nicht vor, so wenig als Chromoxyd.

Noch mehr als durch diesen den granatartigen Fossilien fehlenden Bestandtheil, zeichnet sich der *Eudialyt* durch die *Zirkonerde* aus, welche er enthält; eine Substanz, die seit ihrer Entdeckung im Zirkon und dessen Abänderungen, bis jetzt noch in keinem andern Fossile mit Bestimmtheit aufgefunden worden ist, und wodurch der *Eudialyt* noch interessanter wird.

Der von Hrn. Stromeyer mitgetheilten Untersuchung zu Folge sind 100 Theile *Eudialyt* zusammengesetzt aus:

Kieselerde	52,4783 Thle.
Zirkonerde	10,8968
Kalk	10,1407
Natron	13,9248
Eisenoxyd	6,8563
Manganoxyd	2,5747
Salzsäure	1,0343
Wasser oder Verlust durch Glühen	1,8010

99,7069

In welcher Verbindung die Salzsäure in dem Eudialyt steht, bleibt noch zweifelhaft; vielleicht im Zustande eines basischen Salzes. Dafs sie indessen nicht von bloß mechanisch eingemengtem Kochsalz herrührt, welches bei mehrern Grönländischen Fossilien der Fall ist, beweist der Umstand, dafs sie erst beim Aufschliessen des Fossils in Säuren wahrgenommen wird.

III. Der *Karpholith*.

Zur Ausfüllung des leeren Raums stehe hier die Notiz, dafs der Prof. der Chemie am techn. Instit. in Prag, Hr. Steinmann, in dem den Wavellit ähnlichen Mineral von Schlackenwalde, von Werner *Karpholith* genannt, folgende Bestandtheile in 100 Gewtheilen gefunden hat:

Kieselerde	37,53
Thonerde	26,48
Manganox.	17,09
Eisenoxyd	5,64
Wasser	11,36
	98,10

Der Karpholit ist also eine eigne Gattung, welche nach Hrn. St. in die Sippschaft des Zeolits einzureihen ist. Er hat bei 16° C. das spec. Gew. 2,923, ritzt Glas, und schmelzt mit Natron vor dem Löthrohr zu einem grünen Email. *Gilb.*

IV.

Sodalit entdeckt am Vesuv

von dem

Grafen STANISLAUS DUNIN BORKOWSKI

(vorgelegt d. Akad. d. Wiss. in Paris d. 28 Oct. 1816)

Frei ausgezogen.

Ekeberg hat zuerst ein Grönländisches Mineral untersucht, welches 25 Procent Natron (*Soda*) enthält, und das der Dr. Thomson, von dem die Analyse wiederholt wurde, in einer schätzbaren Abhandlung mineralogisch beschrieben und es *Sodalit* genannt hat *). Bisher kannte man keinen andern Geburtsort als Grönland, ich bin aber so glücklich gewesen dieses Mineral auch auf dem Theil des Abhangs des Vesuvs zu finden, welchen man *Fossib*

*) Siehe Beschr. u. Analyse des Sodalits, eines Grönländ. neuen Minerals, von Th. Thomson, in diesen *Annalen* Jahrg. 1812. B. 40 S. 98. Und das. B. 39 S. 127. — Dr. Thomson bemerkt in seiner physikalischen Zeitschrift 1817 gegen diese Aussage, er habe, als er das Mineral analysirte, von Ekeberg's Arbeit nichts gewusst, diese sey auch, soviel er wisse, nie in dem Druck erschienen, sondern Ekeberg habe nur Hrn. Allan die Resultate derselben in Zahlen mitgetheilt, und Hr. Allan sie ihm nachher gewiesen. (Vergl. *Annal.* B. 44 S. 113 f.) Gilbert.

Grande nennt, und der die Haupt-Niederlage der vulkanischen Schätze des Vesuvs ist. Der Sodalit scheint den alten Ausbrüchen anzugehören, welche uns die Nepheline, Mejonite und Vesuviane geliefert haben, kömmt aber lange nicht so häufig vor als diese Gattungen; worin wahrscheinlich der Grund liegt, daß er bis jetzt denen, die diese berühmten Gegenden mineralogisch beschrieben haben, entgangen ist. So viel ich auch suchte, konnte ich doch nur ein einziges Stück an Ort und Stelle finden; ein zweites erhielt ich später von dem Führer Salvatore. Die folgende Beschreibung ist nach diesen beiden Stücken gemacht.

Außere Kennzeichen. Der Sodalit des Vesuvs ist grünlich-weiß. Er kömmt in runden Körnern vor, und krySTALLISIRT in Gestalt 6seitiger Säulen, welche mit 3 Flächen zugespitzt sind, die auf den abwechselnden Seitenkanten aufsitzen. Die KrySTALLE sind von verschiedener Größe, ich besitze einen, der 1 Zoll lang ist. Die Oberfläche der KrySTALLE ist glatt; äußerlich haben sie Harzglanz, innerlich Glasglanz. Der Querbruch ist vollkommen muschlig, der Längenbruch blätterig, doch mit schwer zu bestimmendem Durchgang der Blätter. Dieser Sodalit ist durchscheinend, von unbestimmten, scharfeckigen Bruchstücken, halbhart, leicht zu feilen, leicht zu zersprengen, und vom specif. Gewichte 2,89.

Chemische Kennzeichen. Stückchen eines Sodalit-KrySTALLS verlieren in der Salpetersäure ihren Glanz nicht, bedecken sich aber, wenn man sie her-

ausnimmt, bald mit einer weissen Kruste. In Salzsäure, in welche man sie gepulvert bringt, werden sie gallertartig. Vor dem Löthrohr schmelzen sie ohne Zusatz, doch schwer.

Vorkommen. Der Sodalit findet sich in einem Dolomit-artigen Gestein, unter Begleitung von Augit (*Pyroxene*), grünem Bimstein und einem in kleinen 6seitigen Tafeln krystallisirten Mineral, welches Werner *Eispath* nennt.

Aus den mineralogischen Kennzeichen ergab sich zwar, daß ich es mit einem am Vesuv noch unbekannten Mineral zu thun hatte, nicht aber mit welchem. Denn muß gleich die Kerngestalt ein Rhomboidal-Dodecaeder seyn, so kommt diese doch mehreren Gattungen zu. Ich habe daher die chemische Analyse zu Rathe gezogen, und sie gab vollständige Auskunft.

Chemische Zerlegung. Es verloren 2,5 Gramme, die $\frac{1}{2}$ St. lang in einem Platin-Tiegel roth geglüht wurden, nichts an Gewicht, nahmen aber ein milchiges Ansehen an, und eine Kante, die an dem Tiegel lag, zeigte eine Spur von Schmelzung.

Salzsäure mit 5 Theilen Wasser verdünnt, griff das Steinpulver schon in der Kälte an, und bei gelindem Kochen nahm die Auflösung die Gestalt eines steifen gelben Gallerts an, der abgedampft, gepulvert, hinlänglich gewaschen, geglüht und gewogen wurde. Er war reine *Kieselerde*, wie sich beim Schmelzen mit Kali, Auflösen in Salzsäure, Abdampfen und Rothglühen zeigte.

Durch Niederschlag der sauren Flüssigkeit erst mit reinem Ammoniak, (Kochen dieses Niederschlags in kauftischem Kali, und Fällen mit Salmiak) und dann mit kohlensaurem Ammoniak fand sich die ganze Menge der *Thonerde*.

Nach diesem Fällen mit kohlensaurem Ammoniak wurde die saure Flüssigkeit concentrirt, mit Schwefelsäure versetzt, abgedampft und der Rückstand gegläht, dann in Wasser aufgelöst, concentrirt und der KrySTALLISATION überlassen. Das zweite KrySTALLISIREN gab 6seitige Prismen, welche an der Luft efflorescirten, einen kühlenden Geschmack hatten, und Platin nicht fällten, also alle Kennzeichen schwefelsauren Natrons hatten.

Dieser Zerlegung zu Folge besteht das Mineral in 100 Theilen aus folgenden Bestandtheilen, denen ich die in dem Grönländischen Sodalit von Eckerberg und von Thomson gefundenen Bestandtheile zur Seite setze.

	Vesuv'sches	Grönl. Sodalit nach	
	Mineral	Eckerberg	Thomson
Kieselerde	44,87	36	38,52 Gth.
Thonerde	23,75	32	27,48
Natron	27,50 *)	25	23,60
Eisenoxyd	0,12 **)	0,25	1
Salzsäure		6,75	3
Kalk			2,70
Flüchtiger Körper			2,10
Verlust	3,76		1,70
	100,00	100,00	100,00

*) Mit ein wenig Kali. *B.*

**) Wahrscheinlich von anklebendem grünem Bimstein herrührend. *B.*

Der Verlust von 3 Theilen in meiner Analyse entspricht dem Gehalte an Salzsäure, welchen Thomson gefunden hat, und der bei meinem Verfahren nicht zu entdecken war, da ich Salzsäure zum Zerlegen gebraucht hatte.

Der äußere Charakter des Grönländischen Sodalits ist von dem des Vesuvischen nicht wesentlich verschieden, da die mit dreiseitigen Pyramiden mit Winkeln von 120° sich endigende 6seitige Säule bloß eine Verlängerung des Rhomboidal-Dodecaeder ist, welches der Graf von Bournon dem Grönländischen Sodalit zur Kerngestalt giebt. Die Eigenschaft mit den Säuren einen gelben Gallert zu geben, hat zuerst Hr. Haüy in dem Sodalite wahrgenommen. Der in Körnern oder derb vorkommende Sodalit, läßt sich dem Aeufsern nach mit Leucit verwechseln, ist aber davon durch Schmelzbarkeit, mindere Härte und daß er mit Säuren einen gelben Gallert bildet, hinlänglich zu unterscheiden.

In *geognostischer Beziehung* halte ich die Entdeckung von Sodalit am Vesuve für nicht uninteressant. Aus den vielen am Vesuv gemachten mineralogischen Entdeckungen scheint mir hervorzugehen, daß was man dort findet alles Product des Feuers ist; denn unmöglich kann ich mir denken, daß so verschiedene Gattungen als Nephelin, Meyonit, Vesuvian, Leucit, Augit, Granat, Hornblende, Zeylanit und andere, schon gebildet am Boden des Kraters, wie in einem Magazine, neben einander liegend vorkommen, und aus dem Vulkane bloß aus-

geworfen werden. Der Sodalit des Vesuve hat gar sehr den Charakter von Schmelzung, denn in dem Stück, welches ich besitze, ist er mit Bimstein umgeben, einem anerkannten Producte des Feuers. Dagegen kommt der Sodalit in Grönland in uranfänglichen Formationen, begleitet von Feldspath, vor, und an dem Neptunischen Ursprung desselben läßt sich nicht zweifeln. So haben wir also zwei Minerale, welche sich an den beiden Enden Europa's (?) finden, und obgleich auf zwei verschiedenen Wegen gebildet, doch ihren chemischen und mineralogischen Kennzeichen nach identisch sind. Der vulkanische oder neptunische Ursprung einer Gattung läßt sich also bloß aus ihren äußern Charakteren nicht bestimmen; um zu genügenden Resultaten über die Bildung von Gebirgsarten zu gelangen, muß man ihre geonostischen Beziehungen studiren, und es scheint mir daher die Natur selbst die Gränzen zwischen Geognosie und Mineralogie gezogen zu haben.*)

*) Noch stehe hier die Notiz, daß der Graf *Dunin Borkowsky* in Sandstein *Bernstein* gefunden hat, und daß ein Anonym in dem *Edinb. Montly Mag.* 5, 1813 ihr beifügt: er habe im J. 1813 in dem Gränz-Gebirge von Santander (der Küste Alt-Kastiliens) eine bedeutende Masse *Bernstein* in Kalkstein gefunden, so fest incrustirt, daß sich kleine Bernsteinstücke nicht anders herausarbeiten ließen, als daß er die Masse zerschlug. *Gilb.*

V.

Ueber die Gletscher

VON

TOUSSAINT VON CHARPENTIER,

Königl. Preuss. Ober-Bergrath in Schlesiens.

So wie in Italien die Vulkane, so pflegen in der Schweiz und den benachbarten Bergländern die Gletscher der vorzüglichste Gegenstand der Wissbegierde fremder Physiker zu seyn: diese Meilen-langen, aufgethürmten und wieder zusammengefrorenen Eischollen und Eismassen, welche von den höchsten Punkten mancher Gebirge, wo die Thätigkeit der Natur in ewiger Kälte erstirbt, sich bis in die bewohnten Thäler als ein zusammenhängendes, ununterbrochenes, fortschreitendes Ganzes herab begeben.

Die Tyroler, Schweizer und Italienischen Alpen sind der wahre Hauptsitz der Gletscher im mittleren und südlichen Europa *); und in der Schweiz

*) Die wenigen Gletscher auf den Pyrenäen sind ungleich kleiner und beschränkter. Im untersten Calabrien, versicherte mir zwar ein Reisender, habe er in manchen hohen Apennin-Schluchten wirkliche Gletscher angetroffen;

sind es namentlich die beiden großen, Wallis begrenzenden Alpenzüge, in deren nördlichem das Finstler-Aarhorn und die nie erstiegene Jungfrau, und in deren südlichem der Mont-Blanc und der Mont-Rose die höchsten Punkte sind.

Schnee, Eis und alle Mittelstufen zwischen beiden Erzeugnissen des Wassers durch Kälte, sind das Material dieser merkwürdigen Gebilde. Ihre Naturgeschichte ist aber in vielem noch ein Räthsel, und zwar ist dieses besonders der Fall mit ihrem *Vorwärtsgehen* und ihrem *Zurückgehen*. So viele Erklärungen man auch von dieser merkwürdigen Erscheinung hat, so scheinen sie mir doch alle wenig erschöpfend und in der Hauptsache unrichtig zu seyn. Zwar ist mein Aufenthalt in der Schweiz nicht lang gewesen [ich brachte im J. 1818 vom 10. Aug. bis 21. Septbr. in Wallis, Waadt, Chamouni, Genf, und dem Berner Oberlande zu]; aber ich habe gesucht diese große Natur-Erscheinung ganz vorurtheilsfrei, nicht nach den Hypothesen in den Schriften, sondern nach Thatfachen zu erklären, deren Augenzeuge ich selbst war, oder die von täglichen Nachbarn der Gletscher wahrgenommen worden sind. Denn es begün-

doch muß ich das fast bezweifeln, da mir in Neapel von Hrn. Melograni versichert wurde, er habe auf Befehl der Regierung die Gebirge Calabriens genau untersucht und dabei sey ihm kein Gletscher vorgekommen. Auch Hr. Professor Monticelli wollte dort nichts von Gletschern wissen.

v. Ch.

figte mich der Umstand, daß ich mit mehreren Männern genau bekannt ward, die gewissermaßen mitten unter den Gletschern leben, und vermöge ihres Amtes ein wachsamcs Auge auf den sich fast täglich ändernden Zustand der Gletscher haben müssen, und wenn auch nicht alle wissenschaftlich gebildet waren, doch mit gefunden Augen und ohne Vorurtheile beobachteten. Mehrere Schweizer, denen ich meine Erklärung mittheilte, gaben ihr vollen Beifall, und da sie, was vorzüglich das Vor- und Rückwärtsgehen der Gletscher betrifft, so viel ich weiß neu ist, so scheint sie mir eine nähere Beleuchtung zu verdienen.

Zuvor muß ich jedoch ein Paar Worte von dem *Aussehen* und dem *Entstehen der Gletscher* im Allgemeinen voran schicken.

Die Gletscher entstehen aus zusammengefrornem Schnee, das heißt aus Schnee, der von Wasser benetzt und durchdrungen in eine feste Masse zusammen gefroren ist. In Höhen also, wo die Kälte so groß ist, daß das Wasser nie in flüssiger Gestalt vorkömmt und aus den Wolken nie als Regen, sondern nur als Schnee herabfällt, können keine Gletscher entstehen.

Einige glauben, es gebe auf der Erde solche Höhen, und nehmen für den Anfang derselben die *beständige Schneelinie*, wie sie sich nach Analogie und Berechnung in verschiedenen Gegenden giebt. In diesem Sinne würde aber die Schneelinie, streng genommen, nirgends zu finden seyn, wenigstens nicht

in den Alpen der Schweiz. Denn ungeachtet die Spitze des Mont-Blanc 14000 Fuß über dem Meer erhaben ist, *regnet es doch bisweilen auf ihr* und *beginnt dort noch bisweilen der Schnee zu schmelzen*. Dafs sich weder hier noch auf vielen andern sehr hohen und steilen Gipfeln und Kämmen Schweizer Berge, Gletscher bilden, hat seinen Grund in dem Mangel eines andern Haupt-Erfordernisses zur Erzeugung der Gletscher. Diese können sich nur da erzeugen, wo der Boden nicht so steil, nicht so stark gegen den Horizont geneigt ist, dafs der Schnee, wenn er sich zu derben Massen bildet, herabgleiten mufs. Auf steilen, nur nicht fast senkrechten Abhängen fafst leichter frisch fallender Schnee Fuß, und kann auf ihnen Ellenhoch liegen bleiben; fängt es aber an zu thauen oder zu regnen und er wird von Wasser durchdrungen, so nimmt er so bedeutend an Gewicht zu, dafs er herabstürzen mufs, und hier also kann kein Gletscher sich bilden. Ihre Geburtsstätte sind allein die grofsen Ebenen in den höchsten, kältesten Höhen der Alpen; oder ganz hoch liegende nicht zu steile Abhänge, Schluchten und Thäler, in welchen der Schnee lange liegen bleibt, oder in welche er von den benachbarten höheren Berglehnen hinabstürzte. Auf hohen schroffen Gebirgsgipfeln würde die Bildung von Gletschern auch deshalb nicht sonderlich gedeihen, weil der Regen oder das Schnee-Wasser sich hier zu schnell verlaufen, ohne den dick aufliegenden Schnee gehörig zu durchdringen.

Wären über dem Gipfel des Montblanc noch höhere Felsenwände befindlich, er also die Grundfläche eines ansteigenden Thales, so würde gewiß wo der Abhang nicht zu steil ist, ein Gletscher auf demselben liegen, eben weil es in diesen Regionen noch zuweilen regnet und der Schnee zu schmelzen beginnt; so aber ist er nur mit dichtem Schnee bedeckt, und der hier so äußerst seltene Regen, und das wenige durch Thauen gebildete Schneewasser vermögen nur leichte Eiskrusten auf dem Schnee zu bilden.

Aus diesen verschiedenen Verhältnissen der Lagerstätten, auf denen die Gletscher entstehen, entspringt zum Theil auch die Verschiedenartigkeit ihrer Masse. Man kann nämlich als fast völlig allgemein geltende Norm annehmen, daß die Gletscher in den hohen Gegenden, wo sie sich nahe an den höchsten Gipfeln und Kämmen der Berge und in den kältesten Gegenden befinden, eine andere Beschaffenheit ihrer Eismasse haben, als da, wo sie mehr in Thälern und engen Schluchten eingeschlossen sind; dort sind sie mehr *schneeartig*, d. h. wie ein compacter zusammen gefrorener Schnee: hier mehr wie ein wirkliches *Eis*. Und eine solche verschiedene Beschaffenheit hat oft die Masse eines und desselben Gletschers. In den hohen Regionen kann das sparsame Regen- und Schnee-Wasser seltener auf den hoch aufgelagerten Schnee wirken, und ihn nicht so gründlich durchsickern und zu Eis gefrieren machen, als das sehr viel häufigere Wasser in tiefen Thälern und Schluchten, das hier stärker in

den Schnee eindringen kann und dadurch ein dichteres Eis sich zu bilden veranlaßt. Auf den Gletschern, welche die höchsten Punkte einnehmen und sich von ihnen herab erstrecken, ist oft ein allmählicher Uebergang von festem Schnee, durch mehr zusammengefrorenem, bis in festes Eis wahrzunehmen. An den Spitzen der Gletscher, das heisst da, wo sie aufhören und zum Theil sich in den Thälern endigen, ist ihre Masse natürlich stets eisartig, und ihre mehr schneeartige Beschaffenheit in der Höhe ändert sich, je weiter sie in die Tiefe hinab, in Thäler und Schluchten sich senken.

Alle Gletscher, die ich sah, haben aber selbst an ihren compactesten Stellen kein so dichtes Eis, als das der gefrorenen Flüsse und Teiche. Es ist viel poröser, und enthält viel leere Räume im Innern, von kaum sichtlicher Grösse bis zu der Grösse eines Apfels. Diese leeren Räume entstehen offenbar während der Schnee in dem ihn durchdringenden Wasser zergeht. Es geben Einige dem Innern der Gletscher eine gar künstliche Konstruktion; das Gletschereis soll nämlich nach ihnen gewissermassen aus lauter zusammengefügtten Zacken und gekrümmten Stückchen bestehen, die sich wie Gelenke hin und her schieben, aus der Verbindung der ganzen Masse aber nicht anders lösen liessen, als wenn man mehrere zerbräche *). Von ihr haben weder ich

*) Man sehe unter andern Ebel's Anleitung die Schweiz zu bereisen. Zürich 1810. 3. Th. S. 120. v. CA.

noch alle die von mir in der Schweiz darüber befragt worden sind, irgend etwas wahrgenommen; und kaum ist zu glauben, daß an einem einzelnen Punkte je das Gletschereis eine ähnliche Beschaffenheit gehabt habe.

Was die *Farbe des Gletschereises* betrifft, so ist sie im Ganzen wohl die allgemeine Farbe des gewöhnlichen Eises, wenn es sich zu großen Massen bildet; nämlich es ist *weiss*, und geht in dicken, mehr reinen durchsichtigern Stücken in ein *grünliches*, oft sehr schönes *Blau* über, und bei großer Dicke reiner Eischollen oft in ein herrliches tiefes *dunkles Blau*.

Zuweilen ist das Gletschereis aber *grau*, manchmal von so tiefer Schattirung, daß man es *schwarz* nennen könnte. Namentlich sah so der *Roszboden-Gletscher* aus, der nicht weit hinter dem Posthause auf dem *Simpton*, westlich vom Dorfe *Simpeln* sich herabsenkt. Diese graue Farbe des Eises kommt wohl nur von Unreinheit desselben her, welche besonders dann entsteht, wenn der Gletscher in Felsenthäler und Schluchten gelagert ist, deren Wände aus leicht auflösliehen Gebirgsarten bestehen. Dann führt der Wind die verwitterten Steintheile auf das Eis, welches sie, wie wir weiter unten sehen werden, in seine Masse aufnimmt, und dadurch dunkel und undurchsichtiger wird.

Daher sehen auch die Gletscher in den Kalk-Alpen in der Regel ungleich unreiner aus, als die, welche von Granit und Gneus umgeben sind; es sey

denn, daß keine nackten Felsenwände die Kalkstaub geben, in der Nähe wären, wie das bei dem herrlichen *Roslawi-Gletscher* zwischen Meyringen und Grindelwald der Fall ist. Obgleich auch er so gut wie die Grindelwalder Gletscher in Kalk-Alpen liegt, so hat er doch ein ungemein reines und weißes Eis, weil er anfangs durch lauter ausgebreitete, mit vielem Schnee und Eis bedeckte Gegenden, und weiter unten nach dem Thale zu längs sanften mit Waldung bedeckten Berghöhen geht, und nicht nackten Felsen ihn, wie die Grindelwalder Gletscher, umschließen. Auch ist der Roslawi-Gletscher noch ziemlich jung; denn es ist noch lange nicht hundert Jahre her, daß eine Stunde lange Strecke hinauf von seinem jetzigen Endpunkt die schönste Weide war, welche jetzt mit 80 und 180 Fuß hohem Eise bedeckt ist.

Noch mehr als durch Beschaffenheit und Farbe des Eises sind die Gletscher durch ihre *äußere Gestalt*, nach Beschaffenheit der Grundfläche auf der sie ruhen, verschieden. Da, wo der Untergrund mehr horizontal und eben ist, zeigt sich auch der Gletscher an seiner Oberfläche ziemlich eben, je geneigter dagegen die Grundfläche ist, desto ungleicher und zerstückter erscheint der Gletscher, aufgethürmten Eischollen ähnlich. Die Reisenden sehen die Gletscher am häufigsten in den Thalern, wo sie fast stets in ziemlich abhängigen Schluchten sich endigen; daher zeigen sich die Gletscher dem Auge

des Beschauenden am häufigsten in dieser letztern Gestalt.

Die meisten Beschreiber vergleichen sie mit einem gefrorenen Fluß, oder vielmehr mit einem stürmischen Meere, das mit seinen schäumenden Wellen plötzlich gefroren ist, und bald einer See mit Segeln bedeckt, bald weissen Ruinen und Kirchthürmen gleiche. Am passendsten scheint mir für die Endspitzen der Gletscher und dem zunächst liegenden Theile, der Vergleich zu seyn, mit einem recht starken Eisgange in einem Fluß, an Stellen, wo dicke Eisschollen sich gegen Brückenpfeiler, kleine Inseln u. dergl. gestemmt und hoch aufgethürmt haben, und durch darüber getretenes Wasser bei starker Kälte wiederum zusammengefroren sind. Man muß sich aber die Schollen sehr colossal, und die Zwischenräume zwischen denselben so geräumig denken, daß ganze Gesellschaften auf den Schollen herumgehen und in die grünen und dunkelblauen Tiefen des Eises, und in die vielen Spalten herabsehen können.

Und hier komme ich zu dem, was in der Naturgeschichte der Gletscher eine große, ja die größte Rolle spielt; nämlich zu den *Spalten der Gletscher*. Jede sehr große Masse Eis, und selbst festen Schnees, hat die Eigenschaft, sich zu zerklüften und zu spalten. Die große Sprödigkeit des Eises und die furchtbare Macht des Frostes, welche sich hier so frei äußern kann, erklären diese Spalten sehr leicht; sie sind eine nothwendige Folge ganz gewöhnlicher

Wirkung der Naturkräfte. Sie entstehen oft so plötzlich, daß man diese Eisgefilde nur mit Besorgniß betreten kann, indem man nicht sicher ist, daß sich nicht unter dem Tritt des Wanderers ein Schlund, mehrere Zoll bis Ellen breit, mit furchtbarem Knall öffne. Vorzüglich aber spielen sie bei dem *Vorrücken* oder *Vorwärtsgehen* der Gletscher eine wichtige Rolle.

Wie wir gesehen haben, entstehen die Gletscher nur in sehr hohen und kalten Gebirgsgegenden, wo den größten Theil des Jahrs hindurch Schnee fällt, und der Einfluß der Wärme in den kurzen Sommern nur wenig Schnee schmelzen kann. Dieses Schneewasser durchdringt den übrigen Schnee, und macht ihn bei bald zunehmender Kälte zu Eis. So hat sich während Jahrtausenden die unermessliche Masse von Gletschern gebildet, die allein in der Schweiz eine Oberfläche von mehr als 50 Quadratmeilen mit Gletschern, die oft 500 bis 600 Fuß dick sind, bedeckt. Entstehen indeß die Gletscher gleich nur in jenen höchsten Höhen der Alpen, so reichen sie doch häufig bis in die bewohnten Thäler herab, und man sieht sie hier von den schönsten Graswänden, von Fichten und Lerchen, dicht umgeben, ja selbst von herrlich gedeihenden Gerste- und Kornfeldern (im Chamouni-Thale), und ganz nahe bei den Erzeugnissen eines für uns Deutsche schon weit südlichen Himmels. Dahin sind die Enden der Gletscher aber aus den höhern Gegenden, durch allmähliges Vorwärtsgehen, erst spät versetzt worden,

indem sie sich nach und nach in Schluchten und Thälern aus den hohen Regionen tiefer herabziehen, und so bis in ganz milde Gegenden gelangen. Bei der oft unerträglichen Sommerhitze in diesen tiefen Thälern, verlieren sie zwar durch Abthauen an Masse, aber immer schiebt neues Eis von oben herab nach, so wie es sich dort jährlich vermehrt und stärker anhäuft, und trotz alles Abschmelzens seiner vordern Eischollen rückt der Gletscher doch immer weiter vorwärts, so daß das Eis zum unmittelbaren, vieljährigen Nachbar der herrlichsten Blumen wird. Es gehen daher auch die Gletscher nur nach *kalten, nassen, regnichten Sommern vorwärts*; nicht, wie Manche, der Erfahrung ganz entgegen, behaupten, nach *warmen, trocknen Sommern*. Nur in den erstern vermehrt sich das Eis in den obern Gegenden der Gebirge stärker, als es in den untern mildern Gegenden abschmelzt, und schreitet vorwärts; nach warmen, trocknen Sommern gehen dagegen die Gletscher *rückwärts*. So bezeichnet man nämlich in der Schweiz und in Tyrol den Fall, wenn der nach den tiefern Thälern zu gelegene Theil und die Spitze des Gletschers stärker weggeschmelzen, als das Eis nachrückt.

Von diesem Vorwärtsgen des Endes eines Gletschers verschieden, ist die Bewegung der ganzen Masse des Gletschers, welche in allen ihren Theilen *stets vorwärts* rückt, auch wenn die Wärme eines Sommers so groß ist, daß keine Vermehrung der Gletschermasse erfolgt. Dieses stete, gewissermaßen

ununterbrochene Vorwärts-Bewegen des Gletscher-
eises ist die merkwürdigste Eigenschaft der Gletscher,
und zugleich die Hauptursache der äußern Form der-
selben, und ihrer aufgethürmten Eischollen gleichen-
den Gestaltung. Es steht mit ihrem Wachsthum
(welches ich vielmehr ihre *Nahrung* nennen möch-
te) in innigem Verhältniß, und ist gewissermaßen
eine Folge davon; auch läßt es sich nur durch die-
sen Wachsthum oder diese Nahrung und die Art
desselben erklären. Dieses absolute stete Vorwärtsge-
hen der Gletscher ist es, was, wie ich glaube, noch
nicht in öffentlichen Schriften genügend erklärt
worden ist.

Viele, (auch Ebel in seinen so ungemein schätz-
baren Schriften über die Schweiz) suchen den Grund
desselben in dem Wachsthum des Gletschers, wel-
cher durch die innere Wärme der Erde auf seiner
Basis abthaue, dadurch Höhlungen bilde, hin und
wieder einstürze, und so durch die einstürzenden
Theile einen Seitendruck erzeuge, der den ganzen
Gletscher oder doch die nächsten Theile desselben
vorwärts bewege; da dann auf schiefem Untergrun-
de die nach unten zu liegenden Theile am ersten
nachgeben, und so nach und nach thalabwärts getrie-
ben werden sollen.

Solche Einbrüche oder Einstürzungen der Glet-
schermaße in ihr eigenes ausgehöhltes Bett, hat noch
kein Mensch je wahrgenommen. Ueberdem könnte
der Seitendruck, der daraus entstünde, unmöglich
so groß seyn, daß er einen ganzen meilenlangen

Gletscher vorwärts schieben könnte. Selbst die mächtigsten Gletscher haben schwerlich über 700 bis 800 Fuß dickes Eis; sollte also auch das auf der Gletscherbasis fließende, und vom Abthauen der untern Seite der Gletscher unterhaltene Wasser solche Höhlungen bilden, daß das darüber befindliche Eis einstürzen müßte, so würden in den meisten Fällen dadurch nicht ein Mal bis zur Oberfläche des Gletschers herausgehende *Tagebrüche* entstehen. Der dadurch entstehende Seitendruck könnte auch nur unbedeutend seyn, und unmöglich hinreichen, den Gletscher, ja nur einigermaßen bedeutende Theile desselben, vorwärts zu bewegen.

Als mitwirkende Ursachen sehen hierbei einige die Wärme an, welche das Eis ausdehne, und dadurch Sprünge und Spalten verurliche, die dem Seitendruck weniger Widerstand entgegenstellen. Dann aber müßten nach warmen Sommern die Gletscher am bedeutendsten vorwärtsgen, welches ganz gegen die Erfahrung streitet, da dieses nach kalten am häufigsten geschieht. Auch schieben sie nicht im Sommer und im Anfange des Herbsts vorwärts, wo doch die meiste Ausdehnung Statt finden müßte, sondern im Frühjahr, zur Zeit wenn Regen fällt, der Schnee schmelzt, auch im Innern des Gletschers noch die meiste Kälte ist. Alsdann entstehen (nach der bekannten Natur des Eises) die häufigsten und stärksten Zerspaltungen, und fallen sich die Spalten am schnellsten mit Wasser, das wieder zu Eis friert, und die Masse auseinander treibt.

Nach Andern soll der Seitendruck, der die zerspalteten Schollen vorwärts treibt, grossentheils durch das von oben aufwachsende, das heisst auf der Oberfläche des Gletschers sich bildende Eis hervorgebracht werden, vermöge der grössern Schwere, die die vermehrte Masse ausübe. Hierin ist wenigstens das unrichtig, dass man sich denkt, der das Gewicht vermehrende Zuwachs der Eismasse geschehe von oben her, das heisst an der nach oben zu gekehrten Fläche des Gletschers.

So allgemein geglaubt, und dem ersten Anschein nach natürlich, diese Vermehrungs- oder Nahrungs-Art des Gletschereises auch ist, so ist sie doch unrichtig, und streitet ganz mit den Resultaten genauer und gründlicher Beobachtungen.

Es ist nämlich eine *zwar noch wenig gekannte, aber ganz unleugbare, völlig richtige und recht merkwürdige Wahrnehmung, dass feste Körper, und namentlich Steine, die in Gletscher-Spalten fallen aber den Grund* (d. h. den Felsen, auf dem der Gletscher gelagert ist) *nicht erreichen, sondern in der Spalte oder Kluft wie eingeklemmt stecken bleiben, sich nach Verlauf einer gewissen Zeit (nach Jahren) wiederum auf der Oberfläche des Gletschers zeigen*, jedoch an einem Orte, der weiter thalabwärts, als diejenige Stelle befindlich ist, an welcher der feste Körper in die Spalte fiel.

Diese Erscheinung wird dadurch erklärlich, dass der Gletscher *nicht* von oben wächst, *nicht* auf sei

ner Oberfläche Nahrung erhält; denn sonst müßten auf dem Gletscher liegende, und noch mehr in seinen Spalten steckende Steine, mit Eis immer stärker überdeckt werden, welches gegen alle Erfahrung ist. Vielmehr *wächst der Gletscher von Innen heraus, aus seiner eigenen innern Masse.* Und zwar geht dieses auf folgende Art zu.

Das Regenwasser sowohl, als das Wasser von geschmolzenem Schnee, dringt auf den Gletschern in die Klüfte und Spalten, die sich in jeder so großen eis- oder schnee-artige Masse finden. Hier ist die Kälte am stärksten, und es verwandelt sich daher sehr bald in Eis, wobei es sich ausdehnt, und dadurch die andre Eismasse aus einander treibt und durch neue Spalten trennt, welche mit dem heftigsten Knallen entsteht, das oft den stärksten Donnereschlägen gleicht. Wenn wenige Kubikzoll Wasser gezogene Büchsenröhren und starke eiserne Bomben sprengen können, wie die bekannten Versuche beweisen; so kann man auf die ungeheure Gewalt obiger Ausdehnung im Gletschereise schließen!

In dieser *Art des Wachsthums* der Gletscher liegt auch allein die Ursach ihres Vorwärtstreibens, und des Bewegens ihrer Enden thalabwärts. Wüchse der Gletscher blos auf seiner Oberfläche, so würde er nach und nach selbst zu einem Berge werden, ohne seine Arme so weit auszustrecken. Alle Erfahrungen zeigen dagegen, daß die Gletscher an ihrer Oberfläche abthauen und sich auf oben bemerkte

Art von Innen heraus vergrößern, und von Innen heraus ihre Masse vermehren.

Ein in einer Spalte fest eingeklemmter und wiederum mit Eis umfrorener fester Körper, kömmt auf diese Weise endlich wieder auf der Oberfläche des Gletschers zum Vorschein, indem allmählig die Oberfläche des Gletschers immer weiter fortthauet, bis sie endlich zu dem eingekerkerten Körper herab kömmt. Hierauf gehen aber viele Jahre hin, während deren der Gletscher seine Theile vorwärts drängt, daher der eingeklemmte Körper in einer mehr thalabwärts liegenden Gegend wieder zum Vorscheine kömmt, als wo er hinein fiel.

Es falle zum Beispiel der Körper bei *a* Fig. 3 Taf. III. in eine Spalte, in welcher er in einer Tiefe von 30 Fuß stecken bliebe, und es mögen 8 Jahre vergehen, bevor von der Oberfläche des Gletschers in dieser Gegend eine Dicke von 30 Fuß abthauet. In diesem Fall wird der Körper nach 8 Jahren auf der Oberfläche des Eises nicht bei *a*, sondern mehr thalabwärts bei *b* wieder erscheinen, bis wohin der Gletscher seine Masse (seine zusammenhängen Eischollen) in 8 Jahren, durch sein Vorwärtsbewegen, hingefohoben hat,

Beobachtungen hierüber anzustellen hat zwar große Schwierigkeiten, sie werden indess nicht selten durch Zufall herbeigeführt oder begünstigt. So ereignete sich vor einiger Zeit ein recht interessanter Fall dieser Art, auf einem der großen Gletscher im Chamouni-Thale, und zwar auf dem berühmten

Mer de Glace. In der südöstlichen Auszweigung desselben liegt, ganz oben, umschlossen von fast allen Seiten mit schroffen Felswänden, ein kleiner Erd-fleck, der zwar um und um mit ewigem Eis umgeben ist, aber doch mit dem schönsten Grün und den würzigsten Alpenkräutern prangt. Diese kleine Oase führt daher auch bei den dortigen Gebirgsbewohnern den Namen *le jardin*. Der mühsame Savojarde treibt dorthin seine Ziegen und Schafe zur Weide, während der wenigen Wochen des höchsten Sommers. Einst stürzt eines dieser Thiere in eine Eispalte; es fiel sich todt und blieb in einer solchen Tiefe stecken, daß es nicht herausgezogen werden konnte. Nach einigen Jahren fand man es eine bedeutende Strecke thalabwärts von jener Stelle wieder, oben auf dem Gletscher *), und es war das Fleisch desselben wegen des Aufenthalts in der kalten Eispalte noch ziemlich erhalten. Diese Ge-

*) In neueren Zeiten hat man dieses Vorwärtsgehen der ganzen Gletscher-Masse besonders im Canton Wallis genau bemerkt, seitdem die Regierung dort genöthigt war, die Gletscher und ihre Gefahren sorgfältiger beobachten zu lassen. Denn was ein vorwärts-schreitender Gletscher, besonders wenn er seine Eischollen über hohe und steile Felsenwände in die Thäler stürzt, für Schaden anrichten kann, beweiset das traurige Schicksal des Bagnes-Thales hinter Martigny, welches man in meinen bei Götschen in Leipzig herauskommenden Reisebemerkungen im 20ten Briefe oder Abschnitt ausführlich erzählt findet, v. CA. [Siehe auch diese Annal. 1818 St. 12.]

Schichte erzählte mir der brave sechs und funfzig-jährige Jacques Balmat, aus dem Dörfchen Pelerin im Chamouni-Thale, als wir am 23sten August 1818 auf dem Eismeere herum wandelten, und ich habe keine Ursache in die Glaubwürdigkeit dieses Mannes Zweifel zu setzen. Die Führer anderer Gesellschaften, mit denen wir hier zusammentrafen, bestätigten diese Begebenheit als eine bekannte Sache, und nannten auch den Einwohner aus Bois [einem kleinen Dörfchen am Ausgange des Mer de Glace] dem das Thier gehört hatte.

Daß feste Körper, die in die Gletscher fallen, wieder auf deren Oberfläche zum Vorschein kommen, gilt aber nur von denen, die in den Spalten stecken geblieben sind. Denjenigen, die bis auf den Grund oder die Unterlage der Gletscher fallen, fehlt das Eis unter ihnen, das sich in seiner Masse vermehrend den festen Körper emporbringt. Sie werden daher vielmehr durch die nach dem Thal-Abhänge zu sich bewegende Gletschermasse, mit vorwärts nach der Endspitze des Gletschers getrieben, und erst hier kommen sie wieder zu Tage, nachdem alle davor liegenden Eischollen weggeschmolzen sind. Zu ihnen gesellen sich die vielen Steine und der Sand, die auf den obern Theilen des Gletschers oder in dessen Spalten lagen, und auf dieselbe Weise bis zur Endspitze getragen werden.

Diese Steine und dieser Sand, die theils *unter* dem Gletscher vorwärts *geschoben*, theils *auf* dem Gletscher vorwärts *getragen* sind, bilden die oft

mehrere Mannslängen hohen Dämme, welche man *la Moraine du glacier*, und im Deutschen wohl *Gletscher-Dämme*, *Stein-Dämme* und, wie ich erst aus Ebel ersehe, *Gandecken* nennt. Eine oben weit geöffnete, sich aber ankeilende (d. h. unten sich verengende und geschlossene), oder eine (weite mit einem Boden von neu entstandenem Eise versehene Kluft oder Spalte, die durch hereingefallene Steine und Sand gefüllt worden, muß diese nach und nach auf die Oberfläche des Gletschers wieder absetzen. Dadurch entstehen die sogenannten *Gufferlinien*, welche Ebel (Th. 2 S. 118) wohl nicht der wahren Ursache beilegt.

Die meisten Steine findet man, diesem ganz gemäß, nach den Enden der Gletscher zu auf ihnen liegen, und in der Regel ist an ihren Endpunkten die Oberfläche des Eises am dichtesten mit Sand und Steinen belegt, obgleich sie dort von den Seitenwänden der Thäler mehrentheils nicht auf sie herabstürzen können. Bei Gletschern, die wie der Aar-Gletscher auf weniger geneigtem Untergrunde liegen, und daher minder zerklüftet und minder in schroffe Eischollen und hochaufgethürmte Eisstücke zertrümmert sind, zeigen sich, aus demselben Grunde, auf dem vorderen Theile des Gletschers die größten Steine auf pyramidalen Eisläulen liegend, die oft 8, 10 bis 15 Fuß Höhe haben. Denn indem das Eis in der Nachbarschaft dieser großen Steine nach und nach wegethauet, bleibt es unter ihnen gefroren, so daß es endlich einen solchen pyramidalen Fuß dar-

stellt, indem bekanntlich das Eis ungleich stärker thaut wenn Regen und Sonnenschein auf dasselbe wirken, (gegen welche die großen Steine das darunter liegende Eis schützen), als wenn bloß die Luft es angreift. Es beweisen also auch diese Steine des Aar-Gletschers, daß die Gletscher nicht von ihrer Oberfläche aus, oder an und auf ihrer Oberfläche wachsen oder Nahrung bekommen.

Man könnte eine Bedenklichkeit gegen diese Erklärungen daraus schöpfen, daß angenommen wird, die Eisspalten seyen keilförmig, verengerten sich nach unten bedeutend, oder seyen hier ganz verschlossen, da doch nach der gewöhnlichen Erfahrung solche Spaltungen im Eise von gleicher Weite zu seyn pflegten. Hierauf muß ich bemerken, daß ich zwar glaube, daß anfängliche Spaltungen allerdings von gleicher Weite auch in den Gletschern sind (denn unter meinen Tritten sind keine entstanden), alle dagegen, die ich gesehen habe, waren oben weiter und verengten sich nach unten, oder schlossen sich ganz zu. Es ist dieses auch sehr natürlich; denn im Innern des Gletschers ist die Kälte auf jeden Fall größer als auf seiner Oberfläche: die Seitenwände einer Spalte oder Kluft thauen nur von oben herein ab, und das herablickende Wasser frieret in der Tiefe an die Seitenwände an, und so wird die Kluft keilförmig. Auch wirken auf die Klüfte in den Gletschern vielerlei Kräfte bei dem steten Ausdehnen, dem Drängen und Pressen der Gletschermassen und verändern ihren Zustand.

Wie gewaltig der Druck im Innern der Gletschermasse seyn muß, bewies mir ein Schauspiel, das ich mehr als einmal auf ziemlich ebenem, nicht sehr gegen den Horizont geneigtem Untergrunde gesehen habe: nach heftigen Geprassel und Knallen stürzten hier und da Schollen und Eisblöcke ein, und wurden andere, 30 bis 40 Fuß dicke, noch weit höher empor gerichtet. An ein Schieben der unterhalb liegenden Eistheile möchte hier wohl nicht so, wie bei einer Eisfahrt eines Stromes, zu denken seyn; denn so beweglich wie ein strömender Fluß ist die Unterlage eines Gletschers nicht. Dieses Emportreiben einzelner Eismassen war vielmehr bloß ein Herauspressen, veranlaßt durch den heftigsten Druck, den die umgebenden Eismassen vermöge neuen gefrierenden Wassers äußern konnten.

Ich will hier zum Schluß noch einige einzelne Bemerkungen über das *Fortschreiten mehrerer Gletscher* beifügen. Wir haben gesehen, daß kalte und besonders nasse Sommer der Vermehrung der Gletschermasse die günstigsten sind, und daß diese Vermehrung unter so eigenthündlichen Umständen geschieht, daß das Vorwärtsschreiten der Gletscher damit in genauester Verbindung steht, und also auch nach kalten nassen Sommern am stärksten sich äußert.

Schon dort erwähnte ich, daß der *Roslawi-Gletscher*, zwischen Grindelwald und Meyringen, jetzt

Schluchten einnimmt, in denen vor etwa 60 Jahren die schönsten Heerden weideten. — Ein Gletscher auf den *Diablerets*, zwischen Sitten und Bex, füllt jetzt ein Thal aus, in welchem vor zwei Menschenaltern noch eine gemauerte Brücke von einer Thalseite zur andern führte.

Der Gletscher von *Trient*, zwischen Martinach und dem Chamouni-Thale, war im Sommer 1818 seit Jahr und Tag 120 Fuß vorwärts gerückt, und hatte schon auf ein Paar hundert Schritt lang einen Lorchenwald bei Seite gedrückt.

Der mächtige, und unmittelbar unter der höchsten Spitze des Mont-Blanc (der Bosse de Dromedaire) sich lagernde *Glacier de Boissons*, ist in 3 Jahren 1048 Fuß vorwärts gegangen. Er brach durch einen Wald hindurch und steht jetzt ein Paar hundert Fuß weit mitten im Gerstenfeld *).

Der obere Grindelwalder Gletscher ist in Jahr und Tag auch über 50 Schritt vorwärts gerückt, und hat seine Eischollen über den kleinen Fluß, die schwarze Lutschine, hinweg getrieben. Allein diese hat sich dadurch nicht abdämmen lassen, sondern strömt so ungestört als zuvor unter dem Eisgewölbe fort, welches der Gletscher über ihr, oder sie sich

*) Was indeß vor einiger Zeit in mehreren Zeitungen gemeldet wurde, daß dieser Gletscher nächstens die Arve abdämmen werde, ist eine große Uebertreibung. Bis zur Arve hätte er noch ein großes Stück hin, und sollte er sie je erreichen, so ist doch an kein Abdämmen zu denken. v. Ch.

unter ihm gebildet hat. Die zehnmal grössere Arve würde es unstreitig eben so machen, wenn der Boiffons - Gletscher über sie wegrücken sollte *).

Dafs namentlich in den letzteren Jahren die Gletscher so ungemein stark vorgerückt sind, liegt in den vier kalten und äusserst nassen Jahren 1813 bis 16. Kommen jetzt wieder einige trockene und warme Sommer, so ziehen sich die Gletscher sicherlich wieder zurück, das heisst, ihre Enden schmelzen dann stärker ab, als die sich vermehrende Eismasse sie vorwärts schiebt **). Dafs manche Gletscher in uralten Zeiten noch weiter als jetzt vorgeschritten sind, beweisen manche Morrainen - Dämme, die noch weiter vorwärts als die jetzigen geschoben sind, z. B. im Grindelwald bei dem oberen Gletscher; in Chamouni bei dem Mer de Glace oder Glacier de Bois [nach einem kleinen Dörfchen dieses Namens also genannt], wo diese noch weiter als jetzt vorliegenden

*) Dafs die Dranse im Bagnes - Thale, oder eigentlich im Torrembec - Thale 9 Stunden oberhalb Martinach, aufgedämmt wurde, hatte einen ganz andern Grund. Hier stürzte von einem hoch über Felswänden ruhenden Gletscher, dem *Glacier de Chedroz*, so viel Eis herunter, dafs dieses das ganze sehr enge Thal unten querüber auf mehrere hundert Fufs hoch dicht ausfüllte. v. Ch.

**) Als ich den Boiffon - Gletscher in den erstern Tagen des Septembers 1819 besuchte, hatte sich das Eis von dem davor liegenden Gufferberge nicht unbedeutend zurück gezogen. Gilbert.

uralten Morrainen-Dämme mit starken Bäumen bewachsen sind.

Dafs aber seit 60 bis 100 Jahren die Gletscher überhaupt so sehr zugenommen haben, möchte in der allgemeinen seit jener Zeit wahrgenommenen Abnahme der Wärme auf den Gebirgen zu suchen seyn. Dafs diese Abnahme wirklich Statt findet, ist bekannt, und fast jeder Forstmann, der hohe Gebirge unter seiner Aufsicht hat, weifs Stellen nachzuweisen, wo ehemals hundert- und anderthalbhundert-jähriges herrliches starkes Holz stand, und wo jetzt durchaus kein neuer Anflug aufkömmt. Auf dem Berge *aux Herbagères* beim Chamouni-Thale liegen ellendicke herrliche Lerchen zerbrochen und entwurzelt umher, und jetzt kömmt kein einziger Baum, selbst nicht die härtere Fichte, dort mehr auf.

VI.

Ersteigung des Mont-Rose.

Aus einem Briefe an den Prof. Pictet

VON

JOS. DE FRAN. ZUMSTEIN, dit De La Pierre,
Particulier zu St. Jean Gressonney, wohnend zu Turin *).

Turin den 4. Okt. 1819.

— — Ich bin einer von denen, die den Mont-Rose ersteigen haben, und der einzige, der Instrumente zum Beobachten mit sich führte; in dieser Hinsicht erlaube ich mir einige Irrthümer in dem zu berichtigen, was Sie darüber von dem Pater Biselx Prior des Hospizes auf dem großen St. Bernhard erhalten haben, und Ihnen, was ich der Turiner Akademie der Wissenschaften darüber berichtet habe, mitzutheilen.

Hr. N. Vincent aus St. Jean Gressonney war der Erste, der in Begleitung zweier seiner Bergleute und eines Gemsenjägers, einen der Gipfel des Mont-

*) So unterschreibt sich der Verfasser dieses im Oktoberhefte der *Bibl. univers.* abgedruckten Schreibens, aus dem ich das Merkwürdige hier aushebe. *Gilb.*

Rose erstiegen hat, und zwar am 5. August 1819. Am 10. August that dasselbe Hr. Bernfaller, Canonicus des Hospizes auf dem grossen St. Bernhard und Pfarrer zu la Trinité Gressonney, mit einem Begleiter, indem sie den Spuren jener folgten.

Am 11. August übernachteten wir, Hr. Vincent und ich, in der höchsten Kaue *leines* Bergwerks, welche 1 Stunde oberhalb der Gränzen des grossen Gletschers liegt, und brachen am folgenden Tage mit frühem Morgen auf, begleitet von einem Gensjäger und einem Bergmann, welche meine von den Brüdern Conti zu Turin verfertigten und von der Akademie der Wissenschaften daselbst geprüften physikalischen Instrumente trugen. Nach einem sehr ermüdenden und gefährvollen Steigen, bei dem wir eine Treppe von 500 bis 600 Stufen in das Eis der sehr steilen nach SSO gekehrten Wand des Berggipfels hatten einhauen müssen, gelangten wir um 1½ Uhr Nachmittags auf die Spitze desselben, wo wir aber nur eine 3 bis 4 Toisen grosse Ebene von dreiseitiger Gestalt fanden.

Hier hielten wir uns ungefähr 3 Stunden lang auf, um unfre physikalischen Beobachtungen zu machen. Die Atmosphäre war sehr ruhig, und es blies nur ein schwacher Wind aus SW. Das Quecksilber in dem Heber-Barometer erhielt sich auf 16'' 10''' par. Maass, das Thermometer am Barometer auf 12° und das Thermometer in freier Luft auf $+ 8\frac{1}{2}^{\circ}$ R.

Zu drei verschiedenen Malen wurde der Stand dieser Instrumente untersucht, und es fand sich in demselben keine Veränderung. Nach den von Lindenaufsehen Barometer-Tafeln (Tafel X) entspricht diesen Beobachtungen eine Höhe über der Meersfläche von 2320 Toisen oder 4521,77 Meter (13920 par. Fuls). Der Cyanometer des Hrn. von Saussure gab die Bläue des Himmels 38 bis 40°. Zwar konnten wir die Dörfer St. Jean und Trinité de Gressonay erkennen, befanden uns aber in einer so grossen Entfernung von beiden, daß es unmöglich war, daß die Einwohner, welche keine Fernröhre hatten, mit bloßen Augen Menschen auf dem Gipfel, auf welchem wir uns befanden, hätten gewahr werden können.

Das große Plateau des Mont-Rose bildet einen ungeheuern Gletscher, der alle Ansprüche auf dem Namen eines Eismeers hat. Dieses Plateau ist von mehreren Berghörnern (*aiguilles*) umkränzt, von denen 5 die bedeutendsten sind. Das Horn, auf dessen Spitze wir uns befanden, war nicht das Höchste, und es überraschte uns nicht wenig, als wir von demselben noch höhere Berge erblickten. Nach den trigonometrischen Beobachtungen, welche ich in der Eil gemacht habe, um die Höhen der andern das große Eismeer umgebenden Berghörner ungefähr zu bestimmen, und deren Resultate ich mir bekannt zu machen vorbehalte, sind sie höher, als das von uns erstiegene Horn. Wahrscheinlich sind

sie selbst höher als der Mont-Blanc, und genauere Messungen dürften daher künftig die Ehre der höchsten Berg in Europa zu seyn, von dem Mont-Blanc zu den Mont-Rose übergehen machen.

Das Herabsteigen wurde uns noch schwerer als das Anklimmen. Die Sonne hatte den Schnee erweicht, der einen Theil des Eises bedeckte, viele Stufen der Treppe mußten daher wieder hergestellt werden, und wir sanken bis an die Knie ein, und hatten uns vor den gefährlichen Spalten in Acht zu nehmen, die sich unter unsern Füßen öffneten. Wir sicherten uns gegen diese Gefahr dadurch, daß wir uns alle vier in einiger Entfernung von einander an ein Seil banden. Mit Eintritt der Nacht gelangten wir zu der Kaue, welche wir am Morgen verlassen hatten.

VII.

*Versuch einer Verbesserung der Extractions-
Maschinen, zum Gebrauch für Apotheken;*

von

THEODOR LÜDERS, zu Göttingen.

Der Nutzen, welchen die bekannte Real'sche Wasser- oder Extractions- Presse gewähren soll, bewog mich vor einiger Zeit, mit Hülfe des Hrn. Apothekers Panse in Nörten, einige Versuche über den Gebrauch und die Anwendbarkeit derselben zur Bereitung der Extracte und Tinkturen, zu machen. Die meisten dieser Versuche gelangen ganz zu unserer Zufriedenheit; allein es zeigte sich doch bald, daß diese Maschine zwar zu einzelnen Versuchen ganz gute Dienste leistet, aber noch zu viele Umstände und Schwierigkeiten mit sich führt, als daß sie im Allgemeinen zur Bereitung der Medicamente vollkommen anwendbar wäre. Eine so lange Röhre als sie erfordert, läßt sich nämlich nicht in jedem Gebäude so anbringen, daß man sowohl unten zu dem Gefäße, als oben zum Trichter bequem und ohne weite Wege zu machen, kommen kann. Auch läßt sich in ihr nur mit kalten Flüssigkeiten extrahiren,

indem eine erwärmte schon erkaltet ist, wenn sie unten im Gefäße ankömmt.

Bei den, von dem Herrn Prediger Rommershausen angeordneten Luft-Extractions-Maschinen finden diese Unbequemlichkeiten schon nicht statt, denn man kann bequem dazu kommen, und die Substanzen lassen sich hier auch warm extrahiren. Nach der Beschreibung derselben (Gilberts Annalen gtes Stück 1818) scheinen indessen wieder andere Mängel einzutreten, die, wenn die Erfindung gemeinnützig werden soll, zu berücksichtigen sind. So zum Beispiel ist das Reinigen der Maschine, da die beiden Cylinder fest mit einander verbunden sind, immer mit einigen Umständen verknüpft, und eine solche Extractions-Maschine kann immer nur für ein bestimmtes Quantum angewendet werden, welches besonders ihren Nutzen einschränkt.

Auf Ersuchen des Herrn Apotheker Panse habe ich daher versucht eine Extractions-Maschine einzurichten, welche allen Forderungen entspricht, und ich glaube in der wirklichen Ausführung derselben meinen Zweck, so weit ich es wünschte, erreicht zu haben. Und da auch mehrere sachkundige Männer mich versichern, daß diese Maschine für Apotheker von ausgebreitetem Nutzen seyn könne, so mache ich mir ein Vergnügen daraus, die Einrichtung derselben denen mitzutheilen, welche dieser Gegenstand interessirt.

Die ganze Vorrichtung bestehet aus 5 Haupt-

theilen, welche man auf Kupfertaf. III in Fig. 4, 5 und 6, so genau, daß sich danach arbeiten läßt, abgebildet sieht; nämlich: aus dem oberen *Becher* (*A*), in den die zu extrahirenden Substanzen gebracht werden; aus einer möglichst kugelförmigen *Flasche* (*B*), in welche sich der Extract sammelt; aus einem *Mittelstücke* (*C*), durch das die beiden vorigen Stücke mit der *Pumpe* (*D*), welche die Luft in der Flasche zu verdünnen dient, in Verbindung gesetzt werden; und endlich aus dem *Gestelle* (*E*).

Der *Becher* (*A*) ist aus reinem Zinn gemacht, weil dieses Metall nicht leicht an der Luft oder im Wasser oxydirt wird. Unten endigt er sich in eine dünne Röhre *a*, die durch das *Mittelstück* bis in die Flasche reicht, damit der Extract nicht mit dem Messing in Berührung komme, sondern gleich in die gläserne Flasche fließe. Am Boden des Bechers liegt eine durchlöchernte Zinnplatte *b*, so daß unten ihr noch ein hohler Raum bleibt. Auf dieses Filtrum wird ein Stück Löschpapier oder Tuch, und darauf das zu extrahirende Pulver gebracht. Auswendig ist um die Röhre noch ein Messingstück *c* angelöthet, vermittelst dessen der Becher auf dem *Mittelstücke* festgeschraubt wird. Der Deckel oben auf dem Becher muß ein kleines Loch haben, damit der freie Luftdruck nicht verhindert werde.

Die *Flasche* (*B*) ist oben, bei *d*, in eine Messingfassung gekittet, welche ebenfalls mit Schraubengängen versehen ist, und sich unten an das *Mittelstück* anschrauben läßt. Der Rand des Glases tritt ganz bis

oben durch die Fassung hervor, damit der Extract auch bei dem Ausgießen nicht mit dem Metall in Berührung komme.

Das *Mittelfstück* (*C*) ist eine Röhre aus starkem Messing, in deren Erweiterungen sich oben der Becher und unten die Flasche anschrauben lassen; wird zwischen den zusammentretenden Flächen ein Lederring gelegt, so schliessen sie luftdicht. Etwas unter der Mitte der Röhre liegt um dieselbe eine *runde Platte* (*H*) mittelst welcher das Ganze durch 3 Holzschrauben auf dem Gestelle befestigt wird, und an der Seite der Röhre befindet sich auf dieser Platte noch ein *Ansatz* (*g*), in welchem seitwärts Schraubengänge eingedreht sind, um hier den horizontal-liegenden Stiefel *D* der Luftpumpe anschrauben zu können. Der Boden dieses Ansatzes ist völlig gerade gedreht, und in der Mitte desselben befindet sich ein kleines Loch, welches ganz durch, bis in die Röhre reicht. Vor diesem Loche, durch welches die Luft aus der Flasche in den Stiefel tritt, ist mit zwei Schrauben ein sogenanntes Blasenventil *k* befestigt, wie man es in den Englischen Luftpumpen hat; es muß aber auch hier ein geöhltes Leder untergelegt werden, damit die Luft nicht wieder in die Flasche zurücktreten könne. Dicht vor der Ventil-Platte ist nach oben ein röhrenförmiges Loch gebohrt, welches durch ein kleines messingenes Kegelventil *i*, das nur durch sein eigenes Gewicht zufällt, verschlossen wird. Die Luft, welche bei dem Herausziehen des Kolbens in den Stiefel getreten war, findet bei dem

Hineinschieben desselben durch dieses Ventil einen Ausweg. Da bei längerem Gebrauch der Pumpe leicht etwas Oehl aus ihr durch das Loch im Boden in die Röhre treten könnte, so ist, um zu verhindern, daß es nicht in die Flasche herunter tröpfele, an den Rand der Fassung *d*, eine Hohlkehle gedreht, wodurch ein kleiner Raum *m* hier frei bleibt, in welchem sich das herabfließende Oehl ansammeln kann.

Der Stiefel der *Luft-Pumpe D* wird am bequemsten aus Messing verfertigt; unten bekömmt er Schraubengänge, und er tritt ebenfalls mit einem Ansatze, welchem man einen Lederring unterlegt, vor die Fläche des Mittelfstücks. Der Kolben besteht in der Mitte aus mehreren Lederseiben, die zusammen etwa $\frac{1}{2}$ Zoll dick, und nachdem sie fest auf einander geschoben worden, abgedreht sind, so daß sie willig in den Stiefel passen. Sowohl oben als unten liegt noch eine Lederseibe, deren Rand um die sie haltende obere und untere Metallplatte des Kolbens gebogen und mit jenen eben geschnitten ist; beim rückwärts- und beim vorwärts-Gehen des Kolbens preßt sich immer einer dieser Lederringe fest an die Seitenwand des Stiefels, und versperrt dadurch der Luft den Durchgang, ohne doch eine bedeutende Friction zu verursachen. Die Kolben-Stange ist von Eisen und so lang, daß wenn man den Kolben ganz hinein geschoben hat, er mit dem Rande des Stiefels völlig eben ist, damit aller schädliche Raum vermieden werde.

Das *Gestell E* ist, wie auch die Zeichnung an-
giebt, 3 Fuß und einige Zoll hoch, so daß die Pum-
pe ungefähr in der Höhe des gekrümmten Arms
liegt. Man vermeidet dadurch, daß nicht die Pum-
penstange, wie es bei einer ungewöhnlichen Lage
des Körpers so leicht geschieht, schief gezogen und
dadurch verbogen werde. Der Sicherheit wegen ist
die Pumpe noch bei *k* durch ein Zapfenlager an dem
Gestelle befestigt.

Beim Extrahiren beobachtet man folgendes Ver-
fahren: Das zu extrahirende Pulver, zum Beispiel
China, Caffee oder dergl., feuchte man so stark an,
daß es sich ballen läßt, lege eine Scheibe Tuch oder
Löschpapier auf das Filtrum in dem Becher, und
drücke dann von dem Pulver so viel hinein, daß es
das Filtrum ungefähr 3 bis 4 Zoll hoch bedeckt. Hat
man nun die Flasche angeschraubt, und die Pumpe,
welche von Zeit zu Zeit mit etwas Baumöl geschmiert
werden muß, in Ordnung gebracht, so gießt man
die Flüssigkeit, welche die in ihr auflöselichen Theile
des Pulvers in sich aufnehmen soll, warm oder kalt,
in den Becher über das Pulver, und pumpt dann so
lange bis der Extract durchtröpfelt. Hat man es mit
blättrigen Substanzen zu thun, die im Wasser auf-
quellen, z. B. mit Thee, so darf man sie, besonders
wenn sie warm extrahirt werden sollen, nicht fest
eindrücken, und auch nicht zu stark pumpen, weil
sie sich sonst zu fest aufeinander legen, und den Ex-
tract nicht hindurch lassen; kalt extrahiren sich sol-
che Substanzen weit besser. Je nachdem man grö-

fsere oder kleinere Mengen extrahiren will, schraubt man an das Mittelstück grössere oder kleinere Flaschen und Becher an. Man kann Becher und Flasche einzeln sehr gut reinigen. Das Pumpen geht sehr leicht, da die Pumpe in einer dem Körper angemessenen Lage ist; während desselben, oder überhaupt, ist es gut das Gestell durch ein Paar kleine Haken an eine Wand zu befestigen, damit es durch das Pumpen nicht verschoben werde.

Die Luft liesse sich bei dieser Vorrichtung in der Flasche so weit wie mit einer gewöhnlichen Luftpumpe verdünnen, so daß auf dem Wasser ein beinahe dem vollen Drucke der Atmosphäre gleicher Druck von einer 26 bis 30 Fufs hohen Wassersäule hervorgebracht würde. In dem luftverdünnten Raume der Flasche aber entstehen Dämpfe, welche den Druck der Luft zum Theil wieder aufheben, zumal wenn man mit Weingeist oder heißem Wasser extrahirt; daher kann man hier nur, wie ich durch Versuche und durch Vergleichung mit der Wirkung der Real'schen Presse gefunden habe, einen Druck von einer 8 bis 12 Fufs hohen Wasser-Säule hervorbringen, welcher indess stark genug ist, um die meisten Extracte darzustellen *). Ueberdem würde

*) Die Ursach ist nicht so sehr die angegebene, als daß, da bei dem Pumpen das Hineinfiltriren in die Flasche so gleich vor sich geht, die Verdünnung hinter derjenigen, welche in einem Gefäße mit festen Wänden vor sich geht, weit zurückbleiben muß. Brächte man in dem Mittelstücke, oberhalb des Blasenventils der Pumpe

man bei dem Extrahiren mit Weingeist, durch das Entweichen der sich bildenden Dämpfe durch den Stiefel, beim ferneren Pumpen-Verlust haben *).

Ich habe daher an meiner Maschine noch eine *Vorrichtung zum Comprimiren* der Luft über dem Pulver angebracht. Man sieht sie in Fig. 7 abgebildet. Statt des Bechers schraube ich in die obere Oeffnung des Mittelstücks eine Schraube α , auf ein darunter gelegtes Leder, und verschliese sie dadurch luftdicht. Statt der Flasche aber schraube ich unten einen mit einem gewölbten Deckel versehenen Becher an, der ebenfalls aus reinem Zinn besteht. Der Becher selbst ist ganz wie der vorige, nur dafs er unten ohne Röhre ist, und eine etwas gröfsere Oeffnung hat. Der Deckel kann bei $\beta\beta$ abgeschoben werden, besteht, wie auch der Ring, woran das Gewinde gedreht ist, aus Messing, und ist inwendig verzinnt. Es macht hier das luftdichte Verschliessen der Schraube, wenn sie nicht gut gearbeitet ist; etwas Schwierigkeit. Statt der Lederringe nimmt man hier am besten Ringe von Pergament, wie es die

noch ein Hahnstück an, so brauchte man nur bei zuge-
 dem Hahne eine Zeit lang zu pumpen, um beim Oeffnen des-
 selben einen weit gröfsern Druck von 20 und mehr Fufs
 Wasserhöhe auf der extrahirenden Flüssigkeit zu erhalten. G

- *) Mittelft eines Hahns, wie er in der vorigen Anmerkung
 angegeben ist, würde sich auch dieser Verlust vermeiden
 lassen. Gilbert.

Buchbinder brauchen, zwischen die Ansätze, und bestreicht sie mit einem Gemisch aus Wachs und Baumöhl. Auch das Blasenventil am Boden der Pumpe muß mit einem andern vertauscht werden, wo die Blase, oder der gefirnißte Taft, von der Seite des Stiefels abwärts gekehrt ist, und es darf unter diesem nicht eine ganze Scheibe von Leder, sondern nur ein Ring, wie Fig. 7, von etwas dickem festen Leder, welchen man in Wachs und Baumöhl trinkt, gelegt werden. Und damit sich der Stiefel beim Herausziehen des Kolbens mit Luft füllen könne, ist bei *b*, Fig. 1, eine Oeffnung angebracht, die man bei der Einrichtung zum Luftverdünnen zuschraubt, bei dieser hingegen öffnet. Sobald der Kolben hier vorbei kömmt, füllt sich der Stiefel mit Luft, und diese wird beim Hineinschieben des Kolbens, durch das Ventil in die Röhre und den Becher gepreßt. Das kleine Kegelventil *i* muß in diesem Falle zuge-drückt werden; legt man eine kleinen Hebel darauf, an welchem ein verschiebbares Gewicht hängt, so dient es gleich als Sicherheits-Ventil, welches hierbei sehr nöthig ist, indem sich mittelst desselben die Stärke des Drucks, den man hervorbringen will, voraus bestimmen läßt.

Ich habe auf diese Weise durch mehrere Versuche gefunden, daß der höchste Druck, den man hierbei nöthig hat, der doppelte Druck der Atmosphäre ist, bei dem also der Raum über dem durchzutreibenden Wasser bis zum Dreifachen zusammen

gedrückte Luft enthält. Bei einem stärkeren Druck werden die Substanzen zu fest auf einander gepreßt, und lassen dann den Extract freilich um desto concentrirter, aber zu langsam durch. Um eine solche Spannung hervor zu bringen, sind, bei dieser Gröſſe der Gefäße und des Stiefels, wenn der Becher bis γ mit der Flüssigkeit gefüllt ist, 4 bis 5 Kolbenstöße erforderlich. Weis man dieses, so kann man leicht durch einige Versuche ausmitteln, wie schwer das Ventil belastet seyn muß, um erst von einem stärkern Drucke gehoben zu werden.

Das Füllen des Bechers geschieht hier gerade so wie bei dem vorigen Verfahren, nur muß man sich dabei versehen, daß sich nichts von dem Pulver zwischen die Schraube setzt, weil die Anlässe sonst nicht dicht auf einander treten können, und Luft hindurch lassen. Um den Becher beim Anschrauben gehörig fest halten zu können, ist bei δ noch ein messingner Ring mit ein Paar krausen Rändern angelöthet. Will man Wasser oder Weingeist nachgießen, so braucht man nur die obere Schraube zu öffnen, wo man es dann mit einem Trichter sehr gut verrichten kann.

Theodor Lüders,

Stud. Math. et Mechan. zu Göttingen.

VIII.

*Ueber die durch bloße Sonnenwärme veranlasste
Selbstentzündung mit Oehl befeuchteter brenn-
barer Körper,*

von dem

Pfarrer SOMMER in Königsberg.

(Ausz. aus e. in d. phys. ökon. Ges. zu Königsb. gehalt. Vorlesung.)

Das Jahr 1811 zeichnete sich durch seine heiße Witterung aus. Zugleich machte es sich für Preußen und andere Länder durch die vielen Feuersbrünste merkwürdig, welche man auf Rechnung der großen Sonnenhitze setzte; wie das besonders bei dem großen Königsberger Brande der Fall war, der in einem Oehl-Magazine ausbrach. Dieses brachte mich zu dem Entschlus, *erstens* die Grade zu beobachten, bis zu welchen die Sonnenstrahlen Körper erwärmen, und *zweitens* durch Versuche auszumitteln, ob jene angeblichen Selbstentzündungen gegründet sind, um wäre dieses der Fall, die besten Mittel ihnen vorzubengen, zu ergründen.

Das Thermometer, an welchem ich die Sonnenwärme beobachtet habe, war an einer solchen Vorrichtung angebracht, wie sie Hr. Prof. Böck-

mann in seinem Buche: *Ueber die Erwärmung verschiedener Körper durch die Sonnenstrahlen*, angiebt. Ein Bade-Thermometer gegen Süden in ein offnes Fenster so niedergelegt, daß die Thermometerkugel 1 Zoll vom Holz entfernt und von 3 Seiten gegen den Zugwind geschützt war, stimmte ganz genau mit dem ersten überein.

Von den Beobachtungen der höchsten Wärmegrade in der Sonne und von den Wirkungen derselben, will ich nur einiges anführen.

Es gab im Jahr 1811 mehrere Tage, an welchen das Thermometer an der Sonne Mittags zwischen 12 und 1 Uhr bis 50° R., und sehr viele, an welchen es mehrere Grade über 40, ja bis 45° und 48° stieg. In dieser Sonnenwärme zerfloßen leicht schmelzbare Sachen bei denselben Graden der Wärme, als Musfchenbrök sie bei der Wärme von glühenden Kohlen schmelzen sah; Schweineschmalz und Talg von russischen Lichten bei 30° , reines Rindertalg bei 32° , Schöpfentalg bei 41° , und gelbes Wachs in dünnen Blättchen, auch auf hellblaues Papier geklebt, bei 49° R. Feines Siegelack wurde so weich, daß man es lang ausziehen und in den Händen kneten konnte. Leinöhlfirniß und Leinöhl nahmen in Zuckergläschen über 42° , und mit Oehl, Talg und Fett getränkte Sachen oft 50° Wärme an. — Die Erde in einem Blumentopf hatte 3 Zoll vom Rande, 6 Zoll tief, 38° Wärme und behielt sie mehrere Stunden lang, und Erde in einem Garten hatte

nach mehrern 20° warmen Mittagen, 6 Zoll tief, 36° Wärme. Frei in der Sonne hängende *Aepfel* hatten, als das Thermometer im Schatten auf 20° stand, eine Wärme von 27°, und gegen Zngluft geschützte von 35°. *Wasser* dagegen wurde in der größten Sonnenhitze nur langsam erwärmt, und erreichte nicht ganz eine Wärme von 40° R. Einen großen Einfluss auf die Erwärmung äußerte die Farbe der Gegenstände; schwarze Kleider, Hölzer, Streuland, Kohlenstaub etc. wurden stärker und schneller erhitzt als weisse.

Doch nicht bloß im Jahr 1811 hatten die Sonnenstrahlen diese Kraft; in jedem Jahre giebt es in den Sommermonaten immer einige heitere Tage, an denen das Thermometer in der Sonne 45° bis 48° zeigt. In den Herbstmonaten treiben sie es nicht über 20°, daß sie aber selbst im Winter beim Frost die Körper mehrere Grade über den Gefrierpunkt erwärmen, beweist das Schmelzen des Schnee's und der Eiszapfen, auf welche die Sonne scheint.

Zum Vergleich mit der Wärme unserer Stuben-Ofen dient folgendes. An einem Tage, als das Thermometer im Freien auf 4°, und in meinem geheizten Zimmer auf 15° stand, zeigte es unmittelbar an dem Ofen gehalten 40°; und ein anderes Mal, als es draussen froh, zeigte es im Zimmer 14°, am Ofen 50° R. Bis zu diesen Wärme-Graden gelangt in jedem Sommer der Fensterkopf meines Zimmers mehrere Male durch die Sonnenstrahlen.

Ich komme nun zu meinen *Versuchen*, durch

die ich die Absicht hatte auszumitteln, ob geöhlte brennbare Sachen, zum Beispiel Leinwand, wollene Zeuge, Holzspähne, bafine Matten, Stroh etc. durch die Sonnenwärme allein veranlaßt werden können sich zu entzünden.

Dafs Kienruß mit Oehl vermifcht, erhitzte Sachen in welchen ein brenzliches Oehl ist, geröstetes Getreide etc., sich von selbst entzünden, ist schon im vorigen Jahrhundert durch Versuche ausgemacht worden, die man in Rußland angestellt hat; dafs aber diese Selbstentzündung durch die gewöhnliche Sonnenwärme sollte können veranlaßt werden, daran dachte man nicht. Erst neuere Vorfälle brachten auf diese Vermuthung.

Im Jahr 1811 den 2ten Juli Abends bemerkte man ein Feuer in dem Stroh und Moos, worauf die Fässer mit Oehl, die am Pregel verladen waren, gelegen hatten. - Den 4ten Juli geschahe ein Gleiches auf dem Vorhofe der Sackheim'schen Seifenfabrike, wo ebenfalls Stroh und Moos, welche beim Abladen der Oehlfässer zurückgelassen waren, nach vorhergegangenem Rauche mit Flamme aufbrannten. Bei genauer Untersuchung zeigte es sich, dafs weder Bosheit noch Nachlässigkeit Antheil hieran hatten. — Im Jahr 1814 den 30sten Juli brach in hiesigem Afchhofe Feuer aus in einer Menge Bastmatten, die beim Oehl gebraucht worden waren und lange in der Sofine gelegen hatten. — Dasselbe war im August mit den von Oehl triefenden Kleidern der Oehlmesser der Fall, die sie zusammengewickelt und draussen hingen-

legt hatten. An allen diesen Tagen war die Temperatur der Luft über 20° und die Wärme in der Sonne über 40° R.

Bei dem letztern Vorfall wurde ein Oehlmesser einer Nachlässigkeit beschuldigt und ins Gefängniß geworfen, und dieses bewog mich durch Versuche auszumachen, ob und unter welchen Umständen eine Selbstentzündung bloß durch die Sonnenhitze veranlaßt werden könne?

Die ersten gleich im September angestellten Versuche gaben kein Resultat. Drei Ellen grober breiter Sackleinwand, ähnlich der Kleidung der Oehlmesser, wurden mit Oel angefeuchtet der Sonne ausgesetzt, dann zusammen gewickelt, mit trockner Leinwand umwunden und auf Stroh gelegt; das * Pack erhitze sich nicht, sondern erkaltete bald ganz.

Da die kalten regnigten Tage angingen, so mußten die ferneren Versuche ausgesetzt werden. Erst im Juni 1815 konnten sie wieder aufgenommen werden. Die im Herbst bereits gebrauchte Leinwand wurde mit Oehl getränkt, bis 40° in der Sonne erwärmt, dann zusammen gewickelt und mit Flanell umwunden. Die Wärme nahm anfangs zu, verlor sich aber bald wieder. Beim Aufwickeln zeigten sich in der Leinwand Stellen, so verändert, als wären sie vom Moder verzehrt: dieses machte mir Muth den Versuch bald zu wiederholen, welches auch den 28sten Juni geschah.

Die Masse der von mir gebrauchten Leinwand schien mir zu gering und die Vorkehrung die Wär-

me länger zu bewahren, nicht hinreichend gewesen zu seyn, die innere chemische Wirkung zu befördern. Ich nahm daher zu der vorigen Leinwand noch 5 Ellen (die andere Hälfte eines rein gewaschenen Sacks) und einige Ellen alten Flanell, befeuchtete sie mit Leinöhl stark, und breitete sie auf dem Dache in der Sonne aus. Und neben ihnen einige Ellen dickes grobes wollenes Zeug, worin jene eingewickelt, und Stroh, auf das diese Sachen gelegt werden sollten. Nachdem dieses alles zur Mittagszeit etwa eine Stunde an der Sonne ausgebreitet gelegen hatte, und nun ein unter der geöhlten Leinwand angebrachtes Thermometer auf 52° R. stand, wurde zuerst die Leinwand der Länge nach mehrfach zusammen gelegt, und dann schleunig zusammen gerollt; ein Gleiches geschah mit dem Flanell, der um die Leinwand gewunden, und zuletzt mit dem groben wollenen Zeuge umwickelt wurde. Das ganze Pack umband ich mit Bindfaden, legte es in einen Kessel auf das warme Stroh, unstopfte es mit dem Stroh und bedeckte es zuletzt noch mit einem Federkissen. Um der Feuersgefahr vorzubengen im Fall eine Entzündung erfolgen sollte, wurde dieser Kessel noch in einen anderen gröfseren gesetzt. Das Pack selbst war etwa 12 Zoll lang und 10 Zoll dick. Die Temperatur war im Zimmer 20° , draussen im Schattten 17° .

Nach 3 Stunden hatte die Wärme des Packs merklich zugenommen, ein brandiger Geruch eigener Art verbreitete sich im ganzen Hause, der später-

hin mit jeder Stunde zunahm und unangenehmer wurde, und am 29sten Juni war das ganze Haus voll von diesem brandigen stinkenden Geruch. Ich fand unter dem Kissen eine brennende Hitze, konnte aber Abhaltung wegen, das Ganze nicht eher als zu Mittage genauer untersuchen. — Als nun das Kissen ein wenig aufgehoben und der Zutritt der Luft vermehrt wurde, loderte das Stroh mit heller Flamme auf; im Kissen selbst war ein Loch, 6 Zoll breit, tief in die Federn eingebrannt; das Pack mit den geöhlten Sachen glühte in der Mitte wie ein Feuerpfuhl, die Seiten desselben und den Boden hatte die Gluth noch nicht ergriffen. Nachdem das Pack etwa $\frac{3}{4}$ Stunden gebrannt hatte, wurde es mit Wasser begossen und unter starkem Geprassel gelöscht.

Hierdurch war es also ausgemacht, daß geöhlte Sachen bloß durch die Sonnenwärme zur Selbstentzündung gebracht werden können.

Es blieb nun noch übrig durch Versuche auszumachen, ob eine solche Selbstentzündung auch Statt findet bei Holzspänen, Stroh, Werk, Basismatten u. s. w. die mit Oehl getränkt sind. In dieser Absicht feuchtete ich den 17ten Juli $\frac{1}{4}$ Scheffel Tannen-Säge-späne mit 1 Stof Leinöhl an, bereitete sie über einen Zoll hoch auf den offenen Fensterköpfen gegen Süden in der Sonne aus, und so auch eine wollene Decke, und setzte überdem das Fäßchen, welches die Spähne in sich aufnehmen sollte, in die Sonne. Nachdem diese sie über eine Stunde beschienen hatte, wurden die bis 40° von der Sonne erwärmten

Sägespähne geschwind in das Fätschen geschüttet, dieses mit der warmen Decke umwunden, und die Oeffnung desselben mit deren Zipfel verstopft, und oben mit einem Federkissen bedeckt. Die Wärme erhielt sich im Gefäße lange, aber es zeigten sich keine Spuren von Selbstentzündung, und als das Gefäß am folgenden Morgen geöffnet wurde, waren die Sägespähne ohne alle Veränderung, ganz trocken.

Ich schloß daraus, daß die Menge des zugegoßenen Oehls zu geringe gewesen sey, und da am 18ten die Sonne wieder hell schien, fügte ich zu diesen Sägespänen noch neue hinzu, begoß sie mit beinahe 2 Stof Leinöhl, und setzte alles wie Tages zuvor der Sonne aus. Der Himmel fing sich an zu beziehen; ich brachte daher die Sägespähne, obgleich sie nur 32° Wärme angenommen hatten, schnell in das Fätschen und verpackte sie darin wie am vorigen Tage. Es war die Temperatur im Zimmer 20°, draußten im Schatten 21°. Erst gegen Abend äußerten sich Merkmale innerer Erhitzung und ein brandiger Geruch, der sich immer mehr verstärkte. Aus Vorsicht wurde für die Nacht dieser Kessel mit dem Gefäß in den größeren auf den Feuerherd gesetzt. Den 19ten des Morgens war das ganze Haus voll von jenem Geruch, aber während ich der stärkeren Zunahme desselben mit voller Erwartung entgegen sah, merkte ich, daß er sich verminderte und endlich ganz aufhörte. Beim Oeffnen des Gefäßes, welches noch sehr heiß war, fand ich die Sägespähne in der oberen Hälfte, nach der Mitte von den Stäben ge-

rechnet, bräunlich und trocken, in der untern Hälfte und zur Seite noch ganz weiß.

Der warme Sonnenschein den 10. August reizte mich den Versuch mit seiner kleinen Veränderung noch ein Mal anzustellen. Um der Luft einen leichtern Zutritt zu den Sägespännen zu verschaffen, nahm ich nämlich von der obern Hälfte des Fäßchens alle Reifen bis auf den weitesten fort, so daß die Stäbe etwas von einander abstanden, und verfuhr ganz wie bei den vorigen Versuchen, nachdem ich die Sägespäne mit einem Stof Oehl befeuchtet hatte. Der Geruch fing Abends an, nahm Morgens den 11. zu, verlor sich aber bald. Den 14. beim Oeffnen des Gefäßes fanden sich die Sägespäne in der obern Hälfte, besonders nach der Mitte zu, braun und trocken, in der untern aber unverändert feucht und wie ein Teig fest geworden.

Da aus diesen Versuchen es beinahe gewiß geworden ist, daß das hölzerne Gefäß, dadurch, daß es den Zutritt der Luft zu den Sägespännen verhindert, die Ursache des Mißlingens der Selbstentzündung gewesen war, so wiederholte ich den Versuch am 25. August noch ein Mal in einem Sacke.

Ich fügte zu den gebrauchten Sägespännen noch Heede, Werk, kurz geschnittenes Stroh und Bast von Matten hinzu, befeuchtete sie, nachdem sie aufgelockert worden, mit einem Stof Leinöhl, breitete sie und einen mit Oehl angefeuchteten kattunen Sack, die wollene Decke, auch Stroh, in den Sonnenstrahlen aus, setzte in diese den Kessel, und als

nach 12 Uhr die Sägespähne 35° Wärme zeigten, schüttete ich sie geschwind in den Sack, umwickelte ihn fest mit der wollenen Decke, umband sie mit Bindfaden, packte das Ganze wie zuerst in einen Kessel mit Stroh ein, bedeckte es mit einem Federkissen und setzte zuletzt alles in den großen Kessel. — Erst spät des Abends liefs sich eine Erhitzung und der brandige Geruch spüren, der den 26. Morgens aber im ganzen Hause unerträglich geworden war. Als gegen Mittag das Kissen ein wenig aufgehoben wurde, kam ein starker Dampf hervor, der aus dem ganzen Pack herauszudringen schien, und das nahe gelegene Stroh ganz feucht gemacht hatte; die Tropfen die daran hingen, waren geschmacklos wie Wasser. Im Kissen fand sich ein großes breites Loch tief in die Federn eingebrannt. Nachdem der Zutritt der Luft vermehrt worden, loderte das oben liegende trockne Stroh mit heller Flamme auf, das Pack Sägespähne glühte oben, wo das Kissen gelegen hatte, und in der Mitte recht stark, auch an der Seite, an welcher die Decke mehrfach gewesen war. Dieser Erfolg bestätigt, daß mit Oehl befeuchtete Sägespähne, Stroh, bafne Matten, die durch die Sonnenstrahlen erwärmt worden, sich entzünden und in Flammen ausbrechen können.

Nachdem das Pack über eine Viertelftunde lang, ohne etwas Merkwürdiges weiter darzubieten, in voller Gluth gelegen hatte, wurde diese mit Wasser gelöscht, so daß darin keine Spur von Feuer und Dampf blieb, und was von dem Pack übrig war, wurde

ohne Besorgniß in den Garten geworfen. Als ich am andern Tage (den 27. August) Mittags das Fenster nach dem Garten öffnete, kam mir der bekannte brandige Geruch entgegen; und als ich auf das Pack hinsah, wurde ich mit einem nicht geringen Entsetzen gewahr, daß es stark rauchte und sich wieder entzündet hatte. Es mochte nämlich nicht bis tief im Inwendigen feucht geworden seyn, war zufälliger Weise auf einen trocknen Boden gekommen, wo noch dazu die Sonne es beschienen hatte, und die Temperatur der Luft war Abends und Nachts 12° und Vormittags 19° R. gewesen. Alles dieses hatte dazu beigetragen, daß der Entzündungsproceß von neuem wieder anfangen konnte. — Hierauf wurde das Pack unten und oben ganz naß gemacht, und in dem Garten in einer irdenen Schale im Schatten gelassen. Seit der Zeit ist keine Spur von Erhitzung in demselben weiter wahrgenommen worden, es hat vielmehr zu schimmeln angefangen.

Es lassen sich nun aus diesen Erfahrungen die *Bedingungen* herleiten, unter welchen eine Selbstentzündung brennbarer Sachen durch die Sonnenwärme veranlaßt werden kann.

1. Ist eine gehörige Menge von brennbaren Sachen, als Zugen, Holzspähnen, Stroh, Bastmatten, Kohlen, trocknes Getreide u. s. w. dazu erforderlich.

2. Diese müssen hinlänglich mit Oehl oder Fett, und zwar frisch angefeuchtet seyn, dann in der Sonne nicht dick übereinander liegen, um genugsam

erwärmt werden zu können, und endlich müssen sie warm zusammengewickelt, oder auf einander gehäuft werden.

3. Sie müssen fest zusammen gepackt oder zusammengerollt seyn, jedoch so, daß der Zutritt der Luft und der Austritt des Dampfs nicht verhindert werden.

4. Diese so angehäuften oder zusammengerollten Sachen müssen mit schlechten ebenfalls warm gemachten Leitern der Wärme, umgeben werden, damit zur Beförderung der innern Gährung die Wärme lange erhalten werde; oder das Pack und der Haufe muß so groß seyn, daß die Erkältung von Außen her bis in das Innere nicht dringen und die Erhitzung daselbst verhindern kann.

5. Da beim Anfang des Entzündungs-Processes, bis zum Ausbruch des Feuers, ein brandiger Geruch vorhergeht, so gebe man auf diesen genau acht, denn so bald dieser merklich wird, ist Feuer und Flamme nicht mehr weit.

Um diesen Entzündungen *vorzubeugen*, ist Folgendes zu beobachten: Man bringe mit Oehl und Fett befeuchtete und beschmutzte Sachen, als wollene oder leinene Zeuge, Holzspäne, Stroh, Bastmatten, trocknes Moos und dergleichen, so auch die schmutzigen Kleider der Lichtzieher, die mit Oehl gekämmte Wolle der Tuch- und Zeugmacher, und die frisch getheerten Segel auf den Schiffen, wenn sie von den Sonnenstrahlen erhitzt sind, nie eher in Packe oder Haufen, bis sie erkaltet sind;

oder sollte es nöthig seyn, sie gleich zusammen zu häufen, so begieße man sie vorher mit Wasser.

Um einigermaßen beurtheilen zu können, ob eine Selbst-Entzündung zu befürchten sey, beobachte man ein in die Sonnenstrahlen gestelltes Thermometer. In Oehl-Magazinen nehme man statt desselben, zum Besten der Arbeiter, zwei porcellaine oder irdene Schälchen, stelle sie in die Sonnenstrahlen, und lege auf das eine ein wenig Rindertalg, auf das andere Schöpfentalg. Wenn das Thermometer 30° in der Sonne zeigt, ist der Rindertalg geschmolzen, und dann fängt die Gefahr der Selbstentzündung an; und wenn selbst der Schöpfentalg flüssig wird, so ist die Gefahr so nahe, daß man dann mit allen mit Oehl angefeuchteten oder mit Fett beschmutzten brennbaren Sachen, die im Freien in der Sonne gelegen haben, die größte Vorsicht nöthig hat.

Was die Zeit anbelangt, binnen welcher nach Erwärmung in der Sonne die Erhitzung und Entzündung geöhlter Sachen eintritt, so kann sie, nach Beschaffenheit der Umstände, länger oder kürzer seyn, und die Entzündung sich am zweiten Tage, oder schon nach einer Stunde einstellen, je nachdem die Erwärmung geringer oder stärker und die äußere Luft kälter oder wärmer, feuchter oder trockener ist. Manchmal erfolgt sie auch ohne daß man lange vorher einen brandigen Geruch verspürt hat, besonders wenn die Entzündung nur an einigen Stellen vor sich geht.

Da die Ofen- und Kohlen-Wärme eine gleiche Wirkung auf geöhlte und fettige Sachen äußert, als die Sonnenwärme, so kann alles, was von dem Einfluß der letzten auf die Entzündung der Körper gesagt worden, auf die erste angewendet werden, und so wechselsweise.

Ich würde mich freuen, sollte ich durch diese meine Bemühungen Gelegenheit geben, daß einflichtige Männer diesem Gegenstande ihre Aufmerksamkeit widmeten.

Sommer, Pfarrer.

IX.

Ueber

Selbst-Entzündungen und Vorbeugung derselben,

von dem

Medic. Rath HAGEN, Prof. der Phys. und Chem.

in Königsberg *).

Daß nicht immer leichtsinniges Behandeln des Feuers oder Bosheit Ursache eines Brandes ist, setzte zuerst außer Zweifel ein Vorfall, der sich im April 1781 auf der Kriegsfregatte *Maria* ereignete, die

*) Es traf sich zufällig, daß Hr. Medicinalrath Hagen und Hr. Pfarrer Sommer über diesen Gegenstand kurz nach einander in der Königl. physikalisch-ökonomischen Gesellschaft Aufsätze vorlasen, um aus der Erwägung der nähern Umstände

nebst andern Schiffen auf der Rhede bei *Kronstadt* lag. Auf diesem Schiffe war in fünf Tagen weder Feuer noch Licht (?) gewesen, und die Thüre der Kajüte, aus welcher der Rauch hervorging, war vier Stunden (?) vorher versiegelt worden. Beim Oeffnen dieser Thüre fand man ein darin liegendes Segeltuch glühen und Funken sprühen. Alle Nachforschungen, wie das Feuer dahin gekommen, waren vergeblich, und es sollte eine strenge Untersuchung eintreten, als die weiße Kaiserin Katharina zuerst darauf kam, es könne vielleicht eine Selbstentzündung Statt gefunden haben, da man mit Oehl befeuchteten und in Segeltuch eingewickelten Kienrufs in der Kajüte aufbewahrt hatte. Sie gab dem Admiraltäts-Kollegium auf, Versuche darüber anzustellen; und schon bei dem ersten Versuch, der auf dem Schiffe unter gleichen Umständen und mit gro-

bei Selbst-Entzündungen Regeln abzuleiten, wie sich ihnen vorbauen lasse. Die Königl. Ostpreussische Regierung forderte sie auf, einen Auszug aus beiden Aufsätzen zur öffentlichen Bekanntmachung abzufassen. So entstand gegenwärtiger Aufsatz, den ich aus dem Königsberger Amtsblatte etwas abgekürzt hierher übertrage. Berührt er gleich manches, was in dem vorhergehenden Aufsatze umständlicher erzählt ist, so schienen mir doch beide es zu verdienen, hier aufgenommen zu werden. Hr. Prediger Sommer, dem ich sie verdanke, meldete mir zugleich, daß sie die gute Wirkung gehabt haben, daß die Oehlmagazine sogleich außerhalb der Stadt verlegt wurden, und daß die Königl. Regierung für die Arbeiter in den Magazinen eine neue Instruction zur Vermeidung von Selbst-Entzündungen erließ. *Gilb.*

fsen Umficht unternommen wurde, erhielt man einen gleichen Erfolg; und 59 andere Versuche, bei abgeänderten Verhältnissen des Oehls und Kienrusses waren fast alle von demselben Erfolge begleitet. Dafs bei ihnen auf die Temperatur der Luft nie Rücksicht genommen wurde, ist zu bedauern. Professor Georgi hat diese Versuche nachher noch sehr vervielfältigt, und ich werde mich auf seine Resultate hin und wieder beziehen.

Im vergangenen Jahre unternahm Herr Pfarrer Sommer in Königsberg ähnliche Versuche, die nun so belehrender sind, als er auf die Umstände und auf die Erscheinungen viele Aufmerksamkeit gewendet hat.

Er liefs am 28. Juni Mittags mehrere Ellen *grobe Leinwand* und *Flanell* stark mit *Leinöhl* anfeuchten und sie auf einem Dache in der Sonne ausbreiten, und neben ihnen einige Ellen wollenen Fries, nebst Stroh, womit jene nachher bedeckt werden sollten. Als nach einer Stunde das unter der Leinwand angebrachte Thermometer auf 52° Reaum. stand, liefs er die Leinwand schnell zusammen wickeln, darüber den Flanell und zu äufserst den warmen Fries, und sie mit einem Bindfaden fest zusammenschnüren, und sie so in einem kupfernen Kessel in das warme Stroh packen und mit einem Federbett bedecken. Das Zimmer, worin der Kessel, der sich noch in einem gröfseren befand, gesetzt wurde, hatte 20° Wärme. Nach 5 Stunden nahm die Wärme schon merklich zu; es verbreitete sich ein unange-

nehmer brandiger Geruch, der sich allmählig verstärkte und am folgenden Morgen fast unerträglich war, unter dem Bette herrschte eine brennende Hitze, und als dieses Mittags abgehoben wurde, loderte beim Zutritt der Luft das Stroh mit heller Flamme auf. Im Bett war ein Loch bis tief in die Federn eingebrannt, und der Flanell nebst der Leinwand glüheten. Nachdem das Feuer $\frac{1}{4}$ Stunde gebrannt hatte, wurde es mit Wasser unter starkem Prasseln gelöscht.

Die Versuche, um in *Sägespähnen* und *Strohmatten* eine Selbstentzündung zu bewirken, mißglückten dem Hrn. Sommer mehrere Male, indem entweder das Verhältniß des zugesetzten Oehls zu geringe, oder die Wärme des Tages nicht zureichend war. Als er aber am 25sten August *Sägespähne* von Tannenholz, die schon mehrere Male behandelt worden waren, mit *Heede*, geschnittenem *Stroh* und *Bast* vermischte, sie mit *Leinöhl* tränkte und sie auf obige Art der Sonne aussetzte, zugleich mit einem mit Oehl angefeuchteten kattunen Rock und einer wollenen Decke, bis sie nach 12 Uhr Mittags 35° Wärme zeigten; und er sie nun schnell in den baumwollenen Sack schüttete, diesen mit der wollenen Decke umwickelte und sie in dem kupfernen Kessel mit Stroh umgab, worüber ein Federkissen gelegt wurde; ließ sich, jedoch erst spät Abends, Erhitzung und der brenzliche Geruch wahrnehmen. Morgens hatte letzterer sehr zugenommen, und als gegen Mittag das Federkissen, welches ein-

gebrannt war, gelüftet wurde, stieg ein starker Dampf auf, das Stroh schlug in Flammen aus, und die Spähne glüheten oben sehr stark. Diese Glut wurde nach einer Viertelstunde mit Wasser vollkommen gelöscht, alles in den Garten geworfen, und kam, nachdem die Sonne den folgenden Tag darauf geschienen hatte, aufs neue in das Glühen. Die Wärme der Luft betrug damals 19° R.

Aus diesen Versuchen und andern weiterhin anzuführenden Erfahrungen, lassen sich die wahrscheinlichen *Bedingungen* ableiten, unter welchen Selbstentzündungen, die zu Feuersbrünsten Gelegenheit geben können, und nicht selten gegeben haben, entstehen.

Die chemische Beschaffenheit der Körper kommt dabei vorzüglich in Anschlag. Ein mildes oder brenzliches *Oehl* scheint meistens dazu erforderlich zu seyn. So ist es den Tuchbereitern bekannt, daß mit *Fett* eingeschmierte *Wolle* sich bis zum Brennen erhitzt. Nach Georgi entzündeten sich mit *Hanföhl* und *Talg* begossene erwärmte *Kuhhaare*, die, waren sie nicht damit getränkt, nie eine Spur von Erhitzung zeigten. Sind solche Oehle nicht schon in dem organischen Körper enthalten, so müssen sie ihm zugesetzt werden, oder man muß solche Körper um sie zum Selbstentzünden zu bringen, rösten, wodurch ein brenzliches Oehl in ihnen gebildet wird. So bemerkte der Apotheker Rüde in Bautzen zuerst, daß braun *geröstete Roggenkleie* sich von

selbst entzündete, und in Berlin entstand im Juli 1794 Feuer aus sorgloser Aufbewahrung der *gebrannten Cichorienwurzeln*. Georgi bemerkte, daß *geröstetes Roggenmehl* geschwinder, als die *Kleie* in Glühen übergang, sehr wahrscheinlich, weil im ersten sich mehr brenzliches Oehl als in der letzteren gebildet hatte. Außerdem fand er, daß *Weizenmehl*, *Gerstengrütze*, *Erbfen*, *Bohnen*, *Sägespähne*, selbst der zuerst schwach gebrannte *Kaffee*, nachdem er gemahlen und aufs neue geröstet worden war, sich entzündeten. Bei beiden großen Bränden in Königsberg im J. 1811 und vorzüglich im J. 1764, loderte das *braungebrannte Getreide*, welches um einen sehr wohlfeilen Preis von armen Leuten gekauft wurde, an mehreren Orten zur Flamme auf.

Es ist indess nicht zu allen Selbstentzündungen eine Beimischung von Oehl nothwendig. So zum Beispiel wird die Wärme bei einigen *Gährungen* so sehr erhöht, daß sie bisweilen, wie bei feuchtem zusammengehäuftem *Heu*, *Mist* und dergleichen, zu wirklicher Entzündung übergeht; wobei Oehle keine Rolle spielen *).

*) Noch vor Kurzem wurde von Marseille aus in den Zeitungen gemeldet: Am 30. November 1819 sey in der Nacht ein Brand in einem Magazine ausgebrochen, in welchem mehrere, dem Pascha von Aegypten gehörende Ballen durchnäster *Baumwolle* lagen, die sich von selbst entzündeten. Das Feuer wurde gelöscht, der Schaden stieg aber auf 12000 Franken. Haufen gährender *linnener Lumpen* sollen sich mehrmals in *Papiermühlen* entzündet haben; Groumet und

Eine zweite Bedingung zu Selbstentzündungen ist eine ziemlich ansehnliche *Wärme der Luft*. Je heißer die Witterung ist, um desto schneller und vollkommner erfolgt die Erhitzung der angeführten Materien bis zur Gluth und Flamme. Die Versuche, welche Georgi während des kalten und nassen Sommers 1781 anstellte, mißlangen meistens. Besonders konnte er Hanf, Leinwand, Wolle, die mit Oehl oder Talg durchzogen waren, nicht zum Entzünden bringen; dieses gelang aber, als er sie einer Ofenwärme von 30 bis 37° R. vorher aussetzte, welche Wärme zu geringe ist, als daß sie allein ein Anbrennen und eine Entzündung hätte bewirken können.

Drittens ist es durchaus erforderlich, daß die fettigen oder öhligen und erhitzten Substanzen ziemlich *fest zusammen gepackt*, oder übereinander gerollt werden. So erhitzen sich fest übereinander geschlagener *Mist*, besonders von Pferden; *Heuhaufen*, die durch Nässe dichter zusammengefunken sind, und überhaupt aufgeschäufte *frische Vegetabilien*, bis zum Brennen. Wenn man Wolle, die zum Kämmen mit Fett eingerieben worden, etwa zwei Stein, übereinander geschichtet liegen läßt, so gera-

Taubenmist am meisten zum Selbstentzünden geneigt seyn, und gährende Heuschaber, in welchen Stücke Eisen liegen, sich fast immer entzünden; Eisenfeile aber, die in Wasser gelegen, sollen an freier Luft ausgebreitet, Funken geben können, und Körper in Brand zu setzen vermögen. *Gilb.*

then sie, nach dem Zeugniß der Tucharbeiter, sehr leicht in Entzündung.

So entstanden wahrscheinlich mehrere Brände, die man Verwahrlosungen oder boshafte Feueranlagen zugeschrieben hat. Der Brand einer Seilerbahn in *Petersburg* rührte wahrscheinlich von Selbstentzündung von Hanf her, der durch Oehl verunreinigt zu Tauen zusammen gedreht worden war; und der Brand in einem Pelzgewölbe eben daselbst von Wachstapeten, die man den Tag zuvor stark zusammengengerollt hingelegt hatte. Auf der Fregatte *Maria* bei *Kronstadt* waren Ruß und Oehlfirniß, die in Segeltuch eingeschlagen und mit Schnüren fest zusammen gebunden waren, die Ursach des ausbrechenden Feuers. Und bei allen nachher von der Russischen Admiralität, so wie bei den von dem Professor *Georgi* angestellten Versuchen war es durchaus erforderlich, sowohl bei den Mengungen, als bei gerösteten Materialien, daß man sie fest in Leinwand einband, wenn eine Selbstentzündung erfolgen sollte. Eben dieses zeigen auch die angeführten Versuche des Hrn. Pfarrer *Sommer*. Es scheint daher Zutritt der äußern Luft *nicht* zur ersten entstehenden Gluth als Erforderniß zu gehören. Und dieses um so weniger, als alle Mal, wenn gepulverte Materien und stark zusammengewickelte Lappen und Kleidungsstücke, bei denen schon ein brandiger Geruch oder Rauch sich zu äußern anfangen, geöffnet wurden, man von außen keine Spuren des Feuers wahrnahm, in der

Mitte aber, wo sie von der Luft abgeschlossen waren, sie glühend fand.

Alle diese Bedingungen haben bei mehreren Feuerausbrüchen wirklich Statt gefunden, welche wir in den letzteren Jahren in *Königsberg* gehabt haben. Bald nach dem grossen Brande im Jahr 1811 (von dem es noch zweifelhaft ist, ob er von einer Selbstentzündung herrührte) ereigneten sich auf dem *Sackheim* zwei beinahe unmittelbar auf einander folgende Feuersbrünste. Den 2ten Juli Abends entzündete sich auf der Holzwiese, dicht am Strome, zurückgelassenes Stroh und Moos, auf welchem die mit Oehl gefüllten Fässer, welche kurz vorher auf dem Pregel verladen worden, gelegen hatten; das Feuer wurde gelöscht, und nichts desto weniger brachen eben dieselben Materialien den Tag darauf Nachmittags wiederum in heller Flamme aus. — Und dasselbe fiel den 4ten Juli, beinahe unter denselben Umständen, auf dem geräumigen Vorhofe der Sackheimischen Seifenfabrike vor, wo ebenfalls Stroh und Moos, welches vom Abladen von Oehlfässern dort zurückgeblieben war und 3 Tage ruhig gelegen hatte, nach vorhergegangenen starken Rauchen mit Flamme aufbrannte. Bei der genauen von mir angestellten Untersuchung beider Brandörter zeigte sich, dass in beiden Fällen weder Nachlässigkeit, noch Bosheit den mindesten Antheil an dem Feuer gehabt haben konnten. Das Moos und das Stroh fand ich zum Theil verkohlt, und durch die Last der darauf gelegenen Oehlfässer so dicht zusammengepresst, wie

den Rückstand des Leinsamens nach dem Abpressen des Oehls. An beiden Orten lagen die Plätze der Mittagssonne frei ausgesetzt, und die Wärme an diesen Tagen war sehr ansehnlich, nämlich 25 bis 28° R. Die erwähnten drei Bedingungen der Selbstentzündung trafen also hier zusammen.

Im Jahr 1814 brach den 30sten Juli Abends im hiesigen *Afchhose* Feuer aus. Eine Menge Bastmatten waren bis 10 Uhr Vormittags in der stärksten Sonnenhitze beim Oehl messen gebraucht, und dabei ganz mit Oehl durchzogen worden. Sie hatten hierauf eine Stunde lang, nämlich bis 11 Uhr, in dem Gehöfte den Sonnenstrahlen ausgesetzt gelegen, und waren dann auf einen Haufen Auskehricht geworfen worden, auf dem sie zwei Fuß hoch aufgehäuft lagen, und bis nach 1 Uhr Mittags von der Sonne beschienen wurden. Die Temperatur war 24° und in der Sonne bis an 40° R. Auch hier läßt sich kaum an einer Selbstentzündung zweifeln; wahrscheinlich waren die Matten durch Auftreten zusammengedrückt worden.

Im darauf folgenden Monat fielen wieder zwei Feuersausbrüche bei uns vor. Am 14ten August nämlich sahe man um 11 Uhr Vormittags am philosophischen Damm, ohnweit des Schiffswerstes, nur 20 Fuß von der Oehl-Barake entfernt, Flamme mit Rauch aufsteigen, und fand bei näherem Nachsuchen, daß die Flamme aus einem leinenen Sack hervor schlug, worin sich die Schürzen und Kleider der beim Oehl beschäftigten Arbeitsleute, und die zum Spünden der

Oehlfässer gebrauchte Leinwand etc. fest eingestopft befanden. Bei der Untersuchung ergab sich, daß jene Arbeiter wegen des Verbot's ihre mit Oehl durchtränkten Kleidungsstücke, um Feuersgefahr vorzubeugen, nicht im Magazin liegen zu lassen, diese ihre Kleidungsstücke auf obige Art unter dem hohen Unkraut verborgen hatten. Die Temperatur war an diesem Tage über 14° (?), und den Tag vorher war sie an der Sonne 42° R. gewesen. — Am 31sten August war ein ganz ähnlicher Fall. Die Arbeiter aus dem Alchhofs, worin Fässer mit Oehl aufbewahrt wurden, hatten einen Sack mit Kleidungsstücken und Lappen, die mit Oehl durchdrungen waren, einer vor der Waage stehenden Schildwacht zum Aufbewahren während der Mittagszeit ins Schilderhaus gegeben. Vorübergehende bemerkten gegen 1 Uhr Mittags einen starken aufsteigenden Rauch, und bei der Untersuchung des Sackes fanden sie das, was darin war, hin und wieder glühen. Um diese Zeit zeigte das Reaumur'sche Thermometer 16 und in der Sonne 38° .

Es ergibt sich aus diesen angezeigten Fällen, wie leicht Selbst-Entzündungen entstehen, und wie leicht sie Feuersbrünste veranlassen können, die Unschuldige in Verdacht und Strafe bringen könnten. Es ist daher nicht unwichtig, einige *Regeln*, um diese *Entzündungen zu verhüten*, aus Allem diesen abzuziehen.

Die erste Regel ist: Vorsichtigkeit, wenn man es mit Verarbeitung von Materien zu thun hat, die mit öhligen oder fetten Substanzen vermengt, übergossen oder getränkt worden, wie z. B. mit frisch mit Oehl gekämmter Wolle; und nicht minder beim Verwahren der bei der Behandlung des Oehls verunreinigten Kleidungsstücke, Matten und dergl., der schmutzigen Kleider der Lichtzieher, vielleicht auch der frisch gethierten Segel, die auf dem Verdecke eines Schiffs in der Sonne gelegen haben. Selbst bei der Bereitung der gekochten Oehle in Apotheken, bei welcher frische Pflanzentheile mit fetten Oehlen so lange siedend erhalten werden, bis alle Wässrigkeit

verdampft ist, hat man mehrmals bemerkt, daß der durch Pressen vom Oehl abgeforderte Rückstand sich von selbst entzündete.

Nicht weniger ist Behutsamkeit bei Aufbewahrung gerösteter vegetabilischer und thierischer Materien nöthig. Der Landmann röstet oft die Rockenkleie, um bei den geschwollenen Hüllen der Kühe sie noch heiß anzuschlagen, und wie manches Dorf mag, wenn sie fest zusammengestopft war, dadurch nicht eingäschert seyn; wie leicht kann nicht beim Malzdarren sich Malz in einer Ecke der Darre von selbst entzünden!

Um in Oehlmagazinen, und überhaupt an Orten, wo leicht Oehl und Fettigkeit ausgegossen werden, den Grad der Wärme zu bemerken, bei welchem Gefahr von Selbstentzündung entsteht, räth Hr. Pfarrer Sommer in Ermangelung eines Thermometers, zwei irdene Teller zu nehmen, und in den einen etwas Rindertalg, in den andern etwas Schöpfentalg in dem Magazine in die Sonne zu stellen. Bei 50° R. Wärme schmilzt das erste, und die Gefahr der Entzündung fängt an, und wenn das andre fließend wird, ist sie schon so groß, daß auf der Stelle alle Sorgfalt angewendet werden muß, um sie zu entfernen.

Das beste Vorbauungsmittel besteht indess darin, mit Oehl oder Fettigkeiten beschmutzte oder geröstete Materien, besonders wenn sie stark erwärmt sind, oder wenn die Luft sehr heiß ist, weder fest zusammenzupacken, noch dicht über einander zu legen, oder zusammen zu wickeln, sondern sie locker aus einander gebreitet der Luft auszusetzen, welche sie abkühlt, und dadurch der inneren Erhitzung widersteht.

Hagen, Medicinal-Rath.

X.

Chemische Zerlegung des Köfritzer Meteorsteins,
 von dem
 Hofrath STROMEYER in Göttingen.

Herr Kammer-Assessor Braun, Aufseher des herzoglichen Kunst- und Naturalien-Kabinetts in Gotha, von dem wir eine ausführliche Nachricht über den Meteorstein erhalten haben, welcher am 13. Oktober 1819 in der Feldmark des Dorfes Politz, unweit Köfritz, im Reufsichen herabgefallen ist *), hatte späterhin dem Hrn. Hofrath Stromeyer ein Stückchen dieses Meteorsteins zu einer chemischen Untersuchung übersendet.

Zu Folge dieser Untersuchung, deren Resultate der Königl. Societät bereits den 16. December von Hrn. Stromeyer übergeben worden sind, ist der Meteorstein von Köfritz in 100 Theilen zusammengesetzt aus folgendem:

*) S. gegenw. Band dieser *Annalen* St. 10 S. 217. Hr. Assessor Braun hatte sie auch der Königl. Societät der Wissenschaften in Göttingen durch Hrn. Hofrath Hausmann, in ihrer Versammlung am 13. November vorgelegt, s. Götting. Gel. Anz. St. 205 S. 2041. *Gilbert.*

Eisen 17,4896	Nickel-Eisen 14,8117	Eisen 13,4460
Nickel 1,3657		Nickel 1,3657
Schwefel 2,6957	Schwef.-Eisen	Eisen 4,0436
oder aus	im Minimo 6,7393	Schwefel 2,6957
Kieselerde		38,0574
Magnesia		29,9306
Thonerde		3,4688
Eisenoxydul		4,8959
Manganoxyd		1,1467
Chromoxyd		0,1298
		99,1802

Dieser Meteorstein enthält mithin dieselben Substanzen, welche in allen bisher untersuchten Meteorsteinen angetroffen worden sind. Auch das Verhältniß, in welchem sie darin vorkommen, ist ungefähr eben dasselbe, wie man es bei fast allen übrigen Aërolithen gefunden hat. Die Untersuchung dieses Steins gewährt demnach auch einen Beleg mehr für die Muthmassungen, welche man aus der übereinstimmenden Mischung dieser problematischen Körper in Hinsicht ihres Ursprungs gefolgert hat.

In seinem Aeußern hat dieser Meteorstein, nach Hrn. Hofr. Stromeyer, die grösste Aehnlichkeit mit dem zu *Lissa* in Böhmen den 3. Sept. 1808 herabgefallenen Stein. Nur enthält er etwas weniger Nickel-Eisen eingemengt, und hat daher auch ein etwas geringeres specifisches Gewicht. Dieses beträgt nämlich, bei 7° C. Temperatur und 0,7455 Barometerstand, nur 3,4938. Der Meteorstein von *Lissa* hat dagegen nach *Klaproth* ein spec. Gew. von 3,560.

BAROMETER P. 10 ⁶ R.										THERMOMETER			WINDE			WITTERUNG			ÜBER- SICHT.	
STUND.	MIN.	MAX.	STUND.	MIN.	MAX.	GEN.	WIND.	WIND.	WIND.	VORMITTAGS	NACHMITTAGS	NACHTS	Zahl der Tage.							
STUND.	P. Lin.	P. Lin.	STUND.	P. Lin.	P. Lin.	STUND.	P. Lin.	P. Lin.	STUND.	P. Lin.	P. Lin.	P. Lin.	P. Lin.							
1	7	356.16	356.88	7	10	356.30	10	10	10	10	10	10	10							
2	7	37.50	37.61	7	10	37.41	10	10	10	10	10	10	10							
3	7	37.19	37.46	7	10	37.56	10	10	10	10	10	10	10							
4	7	35.88	37.08	7	10	35.45	10	10	10	10	10	10	10							
5	7	35.50	36.01	7	10	35.30	10	10	10	10	10	10	10							
6	7	35.18	35.61	7	10	35.44	10	10	10	10	10	10	10							
7	7	36.37	37.11	7	10	37.59	10	10	10	10	10	10	10							
8	7	36.77	37.71	7	10	37.95	10	10	10	10	10	10	10							
9	7	36.76	37.57	7	10	37.10	10	10	10	10	10	10	10							
10	7	36.15	36.87	7	10	36.45	10	10	10	10	10	10	10							
11	7	35.86	36.97	7	10	36.01	10	10	10	10	10	10	10							
12	7	35.10	35.99	7	10	35.19	10	10	10	10	10	10	10							
13	7	35.01	35.10	7	10	35.19	10	10	10	10	10	10	10							
14	7	35.10	35.30	7	10	35.19	10	10	10	10	10	10	10							
15	7	35.10	35.10	7	10	35.19	10	10	10	10	10	10	10							
16	7	35.10	35.10	7	10	35.19	10	10	10	10	10	10	10							
17	7	35.10	35.10	7	10	35.19	10	10	10	10	10	10	10							
18	7	35.10	35.10	7	10	35.19	10	10	10	10	10	10	10							
19	7	35.10	35.10	7	10	35.19	10	10	10	10	10	10	10							
20	7	35.10	35.10	7	10	35.19	10	10	10	10	10	10	10							
21	7	35.10	35.10	7	10	35.19	10	10	10	10	10	10	10							
22	7	35.10	35.10	7	10	35.19	10	10	10	10	10	10	10							
23	7	35.10	35.10	7	10	35.19	10	10	10	10	10	10	10							
24	7	35.10	35.10	7	10	35.19	10	10	10	10	10	10	10							
25	7	35.10	35.10	7	10	35.19	10	10	10	10	10	10	10							
26	7	35.10	35.10	7	10	35.19	10	10	10	10	10	10	10							
27	7	35.10	35.10	7	10	35.19	10	10	10	10	10	10	10							
28	7	35.10	35.10	7	10	35.19	10	10	10	10	10	10	10							
29	7	35.10	35.10	7	10	35.19	10	10	10	10	10	10	10							
30	7	35.10	35.10	7	10	35.19	10	10	10	10	10	10	10							
31	7	35.10	35.10	7	10	35.19	10	10	10	10	10	10	10							

BAROMETER P. 10 ⁶ R.										THERMOMETER			WINDE			WITTERUNG			ÜBER- SICHT.	
STUND.	MIN.	MAX.	STUND.	MIN.	MAX.	GEN.	WIND.	WIND.	WIND.	VORMITTAGS	NACHMITTAGS	NACHTS	Zahl der Tage.							
STUND.	P. Lin.	P. Lin.	STUND.	P. Lin.	P. Lin.	STUND.	P. Lin.	P. Lin.	STUND.	P. Lin.	P. Lin.	P. Lin.	P. Lin.							
1	7	356.16	356.88	7	10	356.30	10	10	10	10	10	10	10							
2	7	37.50	37.61	7	10	37.41	10	10	10	10	10	10	10							
3	7	37.19	37.46	7	10	37.56	10	10	10	10	10	10	10							
4	7	35.88	37.08	7	10	35.45	10	10	10	10	10	10	10							
5	7	35.50	36.01	7	10	35.30	10	10	10	10	10	10	10							
6	7	35.18	35.61	7	10	35.44	10	10	10	10	10	10	10							
7	7	36.37	37.11	7	10	37.59	10	10	10	10	10	10	10							
8	7	36.77	37.71	7	10	37.95	10	10	10	10	10	10	10							
9	7	36.76	37.57	7	10	37.10	10	10	10	10	10	10	10							
10	7	36.15	36.87	7	10	36.45	10	10	10	10	10	10	10							
11	7	35.86	36.97	7	10	36.01	10	10	10	10	10	10	10							
12	7	35.10	35.99	7	10	35.19	10	10	10	10	10	10	10							
13	7	35.01	35.10	7	10	35.19	10	10	10	10	10	10	10							
14	7	35.10	35.30	7	10	35.19	10	10	10	10	10	10	10							
15	7	35.10	35.10	7	10	35.19	10	10	10	10	10	10	10							
16	7	35.10	35.10	7	10	35.19	10	10	10	10	10	10	10							
17	7	35.10	35.10	7	10	35.19	10	10	10	10	10	10	10							
18	7	35.10	35.10	7	10	35.19	10	10	10	10	10	10	10							
19	7	35.10	35.10	7	10	35.19	10	10	10	10	10	10	10							
20	7	35.10	35.10	7	10	35.19	10	10	10	10	10	10	10							
21	7	35.10	35.10	7	10	35.19	10	10	10	10	10	10	10							
22	7	35.10	35.10	7	10	35.19	10	10	10	10	10	10	10							
23	7	35.10	35.10	7	10	35.19	10	10	10	10	10	10	10							
24	7	35.10	35.10	7	10	35.19	10	10	10	10	10	10	10							
25	7	35.10	35.10	7	10	35.19	10	10	10	10	10	10	10							
26	7	35.10	35.10	7	10	35.19	10	10	10	10	10	10	10							
27	7	35.10	35.10	7	10	35.19	10	10	10	10	10	10	10							
28	7	35.10	35.10	7	10	35.19	10	10	10	10	10	10	10							
29	7	35.10	35.10	7	10	35.19	10	10	10	10	10	10	10							
30	7	35.10	35.10	7	10	35.19	10	10	10	10	10	10	10							
31	7	35.10	35.10	7	10	35.19	10	10	10	10	10	10	10							

BAROMETER P. 10 ⁶ R.										THERMOMETER			WINDE			WITTERUNG			ÜBER- SICHT.	
STUND.	MIN.	MAX.	STUND.	MIN.	MAX.	GEN.	WIND.	WIND.	WIND.	VORMITTAGS	NACHMITTAGS	NACHTS	Zahl der Tage.							
STUND.	P. Lin.	P. Lin.	STUND.	P. Lin.	P. Lin.	STUND.	P. Lin.	P. Lin.	STUND.	P. Lin.	P. Lin.	P. Lin.	P. Lin.							
1	7	356.16	356.88	7	10	356.30	10	10	10	10	10	10	10							
2	7	37.50	37.61	7	10	37.41	10	10	10	10	10	10	10							
3	7	37.19	37.46	7	10	37.56	10	10	10	10	10	10	10							
4	7	35.88	37.08	7	10	35.45	10	10	10	10	10	10	10							
5	7	35.50	36.01	7	10	35.30	10	10	10	10	10	10	10							
6	7	35.18	35.61	7	10	35.44	10	10	10	10	10	10	10							
7	7	36.37	37.11	7	10	37.59	10	10	10	10	10	10	10							
8	7	36.77	37.71	7	10	37.95	10	10	10	10	10	10	10							
9	7	36.76	37.57	7	10	37.10	10	10	10	10	10	10	10							
10	7	36.15	36.87	7	10	36.45	10	10	10	10	10	10	10							
11	7	35.86	36.97	7	10	36.01	10	10	10	10	10	10	10							
12	7	35.10	35.99	7	10	35.19	10	10	10	10	10	10	10							
13	7	35.01	35.10	7	10	35.19	10	10	10	10	10	10	10							
14	7	35.10	35.30	7	10	35.19	10	10	10	10	10	10	10							
15	7	35.10	35.10	7	10	35.19	10	10	10	10	10	10	10							
16	7	35.10	35.10	7	10	35.19	10	10	10	10	10	10	10							
17	7	35.10	35.10	7	10	35.19	10	10	10	10	10	10	10							
18	7	35.10	35.10	7	10	35.19	10	10	10	10	10	10	10							
19	7	35.10	35.10	7	10	35.19	10	10	10	10	10	10	10							
20	7	35.10	35.10	7	10	35.19	10	10	10	10	10	10	10							
21	7	35.10	35.10	7	10	35.19	10	10	10	10	10	10	10							
22	7	35.10	35.10	7	10	35.19	10	10	10	10	10	10	10							
23	7	35.10	35.10	7	10	35.19	10	10	10	10	10	10	10							
24	7	35.10	35.10	7	10	35.19	10	10	10	10	10	10	10							
25	7	35.10	35.10	7	10	35.19	10	10	10	10	10	10	10							
26	7	35.10	35.10	7	10	35.19	10	10	10	10	10	10	10							
27	7	35.10	35.10	7	10	35.19	10	10	10	10	10	10	10							
28	7	35.10	35.10	7	10	35.19	10	10	10	10	10	10	10							
29	7	35.10	35.10	7	10	35.19	10	10	10	10	10	10	10							
30	7	35.10	35.10	7	10	35.19	10	10	10	10	10	10	10							
31	7	35.10	35.10	7	10	35.19	10	10	10	10	10	10	10							

BAROMETER P. 10 ⁶ R.										THERMOMETER			WINDE			WITTERUNG			ÜBER- SICHT.	
STUND.	MIN.	MAX.	STUND.	MIN.	MAX.	GEN.	WIND.	WIND.	WIND.	VORMITTAGS	NACHMITTAGS	NACHTS	Zahl der Tage.							
STUND.	P. Lin.	P. Lin.	STUND.	P. Lin.	P. Lin.	STUND.	P. Lin.	P. Lin.	STUND.	P. Lin.	P. Lin.	P. Lin.	P. Lin.							
1	7	356.16	356.88	7	10	356.30	10	10	10	10	10	10	10							
2	7	37.50	37.61	7	10	37.41	10	10	10	10	10	10	10							
3	7	37.19	37.46	7	10	37.56	10	10	10	10	10	10	10							
4	7	35.88	37.08	7	10	35.45	10	10	10	10	10	10	10							
5	7	35.50	36.01	7	10	35.30	10	10	10	10	10	10	10							
6	7	35.18	35.61	7	10	35.44	10	10	10	10	10	10	10							
7	7	36.37	37.11	7	10	37.59	10	10	10	10	10	10	10							
8	7	36.77	37.71	7	10	37.95	10	10	10	10	10	10	10							
9	7	36.76	37.57	7	10	37.10	10	10	10	10	10	10	10							
10	7	36.15	36.87	7	10	36.45	10	10	10	10	10	10	10							
11	7	35																		

In den Stunden-Spalten bedeuten die Arithmetischen Vermittlung, die Churszahlen Nachmittags.

WINKEL. - Uebervator.

Anzahl der Beob. an jedem Instrum. 194

Bemerkungen nach Howard's System der Wolken.

Vom 1 bis 3. Dec. Am 1. früh und Spätabds dünn bed. und neblig, Tags heiter, später einige Cirro-Stratus in SO stehend, Vollmond um 7 U 5⁴ Abds. Vom 4-5. gleichförmig und stark bed., stark Nebel, der nassend sich absoßelt, bisweilen Duft, nur leistern Tags Neigung zu Cumulo-Stratus. Am 6. Cumulo-Stratus über die Mittags tiefe Cirro-Stratus scharf vor dem Winde ziehend, gehen Abds bei starkem Nebel und Duft in Bedeck. über. Am 7. stark mörg Cirro-Stratus verschwinden bereits Morgs, dann heiter, und nur nach Abdr Cirro-Stratus in NO; bei Sturm aus NO Nachts Schnee; der Mond in seiner Erdferne. Am 8. aus Continuum in O ziehend Cirro-Stratus her, gehen Mittags in Cumulo-Stratus und dann in Bed. über; von 9-12 U Vormitt. und Nachts Schnee.

Vom 9-16. Am 9. und 10. starke Bed. mit Nebel löste sich nur am 10. Mittags durch Cumulo-Stratus gehend, kurze Zeit in Cirro-Stratus auf und hat daher das letzte Viertel am 9. um 9 U 21' Abds trübe Witterung im Gefolge. Vom 11-13. stark bedeckt und früh und Abds Nebel. Den 11. von 5-8 U Abds stark Regen, den 12. von 11-4 U mässig Schnee. Am 14. nach starkem Nebel modificirt sich Bed. Vormittags in fast direct dem Erdwind entgegenziehende Cirro-Stratus, die aber bald der Bed. wieder unterliegen. Am 15 und 16. meist bed mit Nebel; Mittags Cirro-Stratus, die den 15. dünn sind und heitere Stellen lassen, leistern Tag, um 2 U etwas Schnee.

Vom 17-25. Am 17-20. stets stark bed. und früh und Abds Nebel; den 18. jedoch ein lichter und mörg Streif am Horizont in O von 2 U aber und Nts stark Schnee; am 19. um 2 U Viertelst. am 20. Abds und Nts starker Regen; auch der Neumond am 17. Morg 6 U 48' ist von trüber Witterung begleitet; die Erde ist am 19. in ihrer Sonnenferne; am 20. der Mond in seiner Erdnahe. Am 21. stark Thauwetter, früh nach dickem Nebel und Duft Cum.-Stratus mit heitern Stellen. Am 22. stark bedeckt, nur Spätabds Cirro-Stratus und abwechselnd feiner Regen. Ebenso am 23., nur windig Abds 10 U 38' das erste Viertel. Am 24. Bed geht nach seinem Regen auf dem Schnee folgt, Vormittags durch Cumulo-Stratus in Cirro-Stratus über, die Abds und Nts viel heitere Stellen lassen; die See schwillt stark an und das Eis geht. Am 25. bedeckt, kaum Neigung zu Cumulo-Stratus und von 2-5 U Abds Schnee.

Vom 26-31. Am 26. Bed. modificirt sich durch Cumulo-Stratus gehend und runde Ballon ähnliche Cirro-Stratus-sunderungen am Tage, in eine sternhelle doch neblige Nacht. Am 27. nach starkem Nebel Cirro-Stratus, die in verschiedener Mächtigkeit wechseln; Nachts meist sternhell. Am 28. bedeckt, stark Nebel, nur Abends runde Cumulo-Stratus. Vom 29. bis 31. früh und Abends bedeckt, mässig Nebel, Tags Cirro-Stratus scharf vor dem Winde ziehend mit einzeln, leistern Tags mit mehr heitern Stellen. Den 30 und 31. Spätabends wenig Schnee. Den 31. Abends 6 U 1' der Vollmond, bei dem entgegen den vorigen Phasen heitres Wetter eintritt.

Charakteristik: Nur ein Mal bedeutende Kälte, sonst dieselbe mässig und obgleich fast stets bedeckter Himmel, starke Nebel und meist nördliche Winde herrschen, doch nicht bedeutender Schnee, daher als Wintermonat gehnd.

Anzeige zweier störender Druckfehler.

In Stück 5 (B. 62 S. 110) hat sich eine Buchhändler-Anzeige eines Werks für die ersten Anfänger der Apothekerkunst in wunderbar gedehntem Druck in die Annalen verirrt. Ich ersuche die Besitzer derselben inständig dieses Blatt auszuscheiden.

In Stück 10 springt die Seitenzahl von 160 auf 170; dieses ist eine Nachlässigkeits des Korrektors, es fehlt nichts. *Gilb.*

ter.
om
bis-
hen
atus
in
a. B.
atus

age
her
om
bda
kan
zic-
16.
ites

18.
Nts
en;
tet:
he.
mit
ch-
tel.
orch
lien
um

mid
elle
ver-
lark
ende
mit
ende
den

mad
ende

ge
in
ich
u-
ei-

Fig. 1.

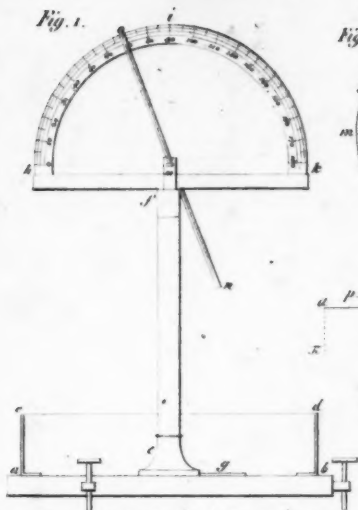


Fig. 2.

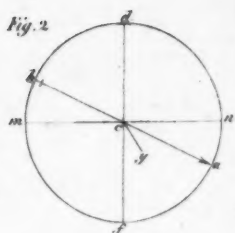


Fig. 3.



Messstab zu Fig. 1 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Zoll

Fig. 4.

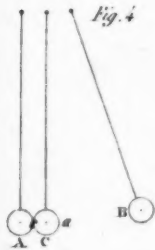


Fig. 5.

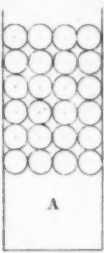


Fig. 6.

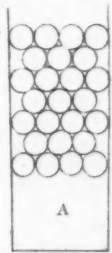


Fig. 7.

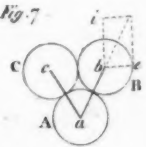
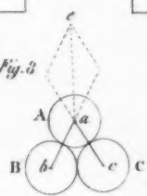


Fig. 8.



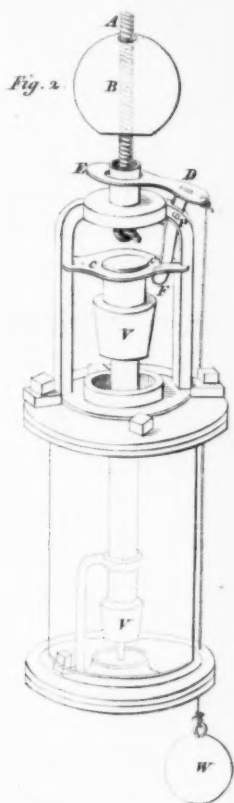
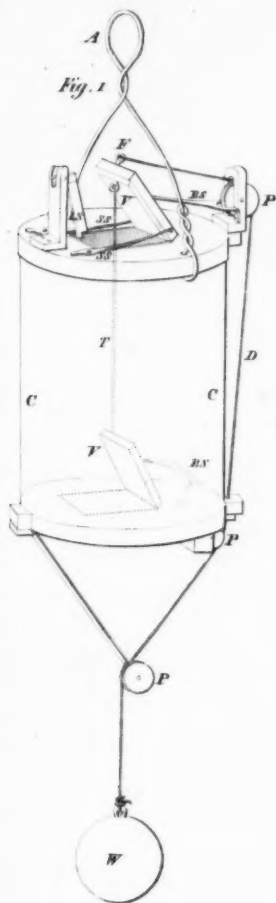


Fig. 1.



Fig. 4

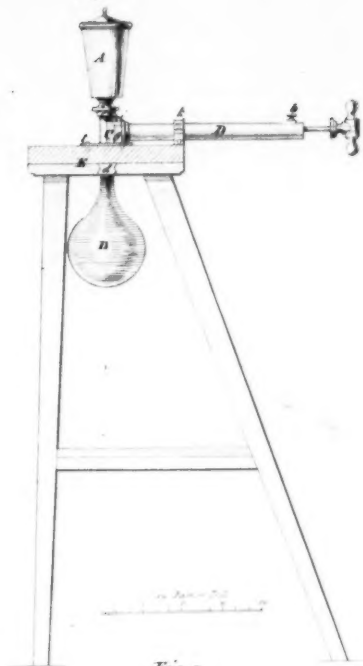


Fig. 2



Fig. 5

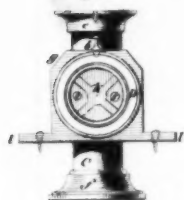


Fig. 7



Fig. 6

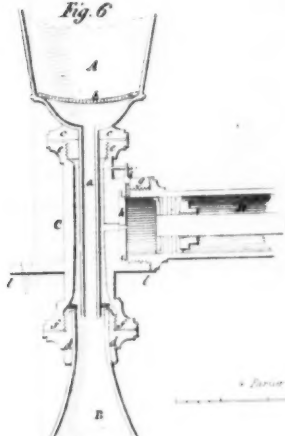


Fig. 8

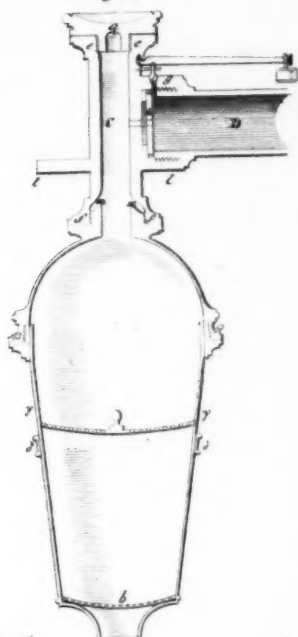


Fig. 3

